

ポータブルタンク方式 LNG 移送・接続の オペレーションガイドライン

【目的・適用範囲】

本ガイドラインは、天然ガス燃料船が LNG ポータブルタンクを移送可能な岸壁に着岸し、クレーンまたは自走式トレーラーにより LNG ポータブルタンクを本船に積み降ろしする作業（ポータブルタンク方式 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。LNG ポータブルタンク及び当該タンク内の LNG を自船で燃料として消費せず、貨物として輸送する場合は、本ガイドラインの適用範囲外とする。

使用する LNG ポータブルタンクは、甲板上または船内に固縛可能な可搬式タンクとする。可搬式タンクとして設計・製造されたタンクであったとしても、甲板上または船内に固縛（固定）された状態で、LNG 燃料供給（バンカリング）を受けるタンクは対象から除く。

また、船上で複数の LNG ポータブルタンクを使用する場合にあっては、当該タンク間での LNG または気化した NG を移送してはならない。

なお、天然ガス燃料船については、国際海事機関（IMO）より発行されている IGF コード¹に沿って設計されていることを前提とする。IGF コードを満たすことができない事項については、国土交通省海事局の指示に沿って設計されていることを前提とする。

また、クレーン及び自走トレーラーの運用については、既存関係法令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主な関係法令及び手続】

(1) 船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号）

天然ガス燃料船の LNG ポータブルタンクは、船舶機関規則（昭和 59 年運輸省令第 28 号）第 6 条に基づく技術上の基準に従って製造しなければならない。

天然ガス燃料船の船長は、船舶機関規則第 100 条の 3 に基づいて備え付けられた書面（手引書等）を踏まえ、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 4 編第 2 章の低引火点燃料船の作業要件を遵守する必要がある。

(2) 高圧ガス保安法

陸上で LNG ポータブルタンクを製造しようとする者は、高圧ガス保安法第 41 条及び容器保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 50 号）に基づく経済産業省令で定める技術上の基準に従って製造しなければならない。

LNG ポータブルタンクを移動（輸送）しようとする者は、同法第 23 条及び一般高圧ガス保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 53 号）に基づき、経済産業省令で定める保安上必要な措置を講じるとともに、その積載方法及び移動方法については、経済産業省令で定める技術上の基準に従わなければならない。

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

目 次

1	一般概要	1
1.1	安全管理体制の整備	1
1.2	安全に係る事前確認事項	3
1.3	船員の管理	5
1.3.1	配乗	5
1.3.2	教育訓練	5
1.4	岸壁使用の要件	6
1.5	LNG ポータブルタンク移送会社の要件	6
1.6	天然ガス燃料船の要件	7
1.7	LNG ポータブルタンクの要件	8
1.7.1	設計・試験	8
1.7.2	充填制限値及び積込制限値	8
1.7.3	安全弁の設置位置	8
1.7.4	液面監視及び過充填防止装置	8
1.7.5	タンク内部の制御及び監視	9
1.7.6	タンクの保護	9
1.8	LNG 燃料配管の要件	9
1.9	消火設備配置の要件	10
1.10	火災探知器設置の要件	10
1.11	気象・海象	10
1.12	海上保安部への事前説明	11
2	安全対策	11
2.1	LNG ポータブルタンク移送作業チェックリスト	11
2.2	LNG 燃料取扱いマニュアル	11
2.3	LNG ポータブルタンクの管理	11
2.4	ガス危険区域確保の徹底	12
2.5	LNG 燃料の漏洩	12
2.6	緊急遮断システム (ESDS)	12
2.7	移送システムの検査と試験	13
2.8	消防体制	13
2.9	火災の発生の対応	13
2.10	LNG ポータブルタンク設置場所からの避難	14
2.11	船と LNG ポータブルタンク間の電位差対策	14
2.12	保護具	15
2.13	安全が阻害されている場合の行動	15

3	通信・連絡	15
3.1	手段	15
3.2	言語	15
3.3	通信エラー時の対応	15
4	LNG ポータブルタンク移送作業前の安全対策	15
4.1	天然ガス燃料船の航行	15
4.2	LNG ポータブルタンク移送に向けた準備作業	16
4.3	灯火・形象物	16
5	LNG ポータブルタンク移送作業の安全対策	17
5.1	移送作業前確認事項	17
5.2	LNG ポータブルタンク移送計画	17
5.3	LNG ポータブルタンクの設置	17
5.4	LNG ポータブルタンクの固縛	18
5.5	係留関連	18
5.6	バラスティング/デバラスティング作業	19
6	LNG 燃料配管の接続作業	19
6.1	LNG 燃料配管の接続作業前の確認事項	19
6.2	LNG 燃料供給ホースのイナーティング作業	19
6.3	LNG 燃料供給ホースのクールダウン作業	20
6.4	LNG 燃料供給の制御	20
6.5	BOG 管理及び安全弁からの排気	20
7	LNG 燃料配管の切り離し作業	20
7.1	LNG 燃料配管の切り離し作業前の確認事項	20
7.2	LNG 燃料配管のパージ作業	21
7.3	LNG 燃料配管の切り離し作業後の確認事項	21
8	LNG 燃料供給装置及び資機材	21
8.1	LNG 燃料供給ホース	21
8.1.1	仕様	22
8.1.2	マーキングと証書類の確認	22
8.1.3	その他確認事項	22
8.2	ドリフトトレイ	22
8.3	ホースサドル	23
8.4	照明	23
9	緊急時対応	23
10	地震・津波対策	24
10.1	地震・津波発生時の情報収集	24

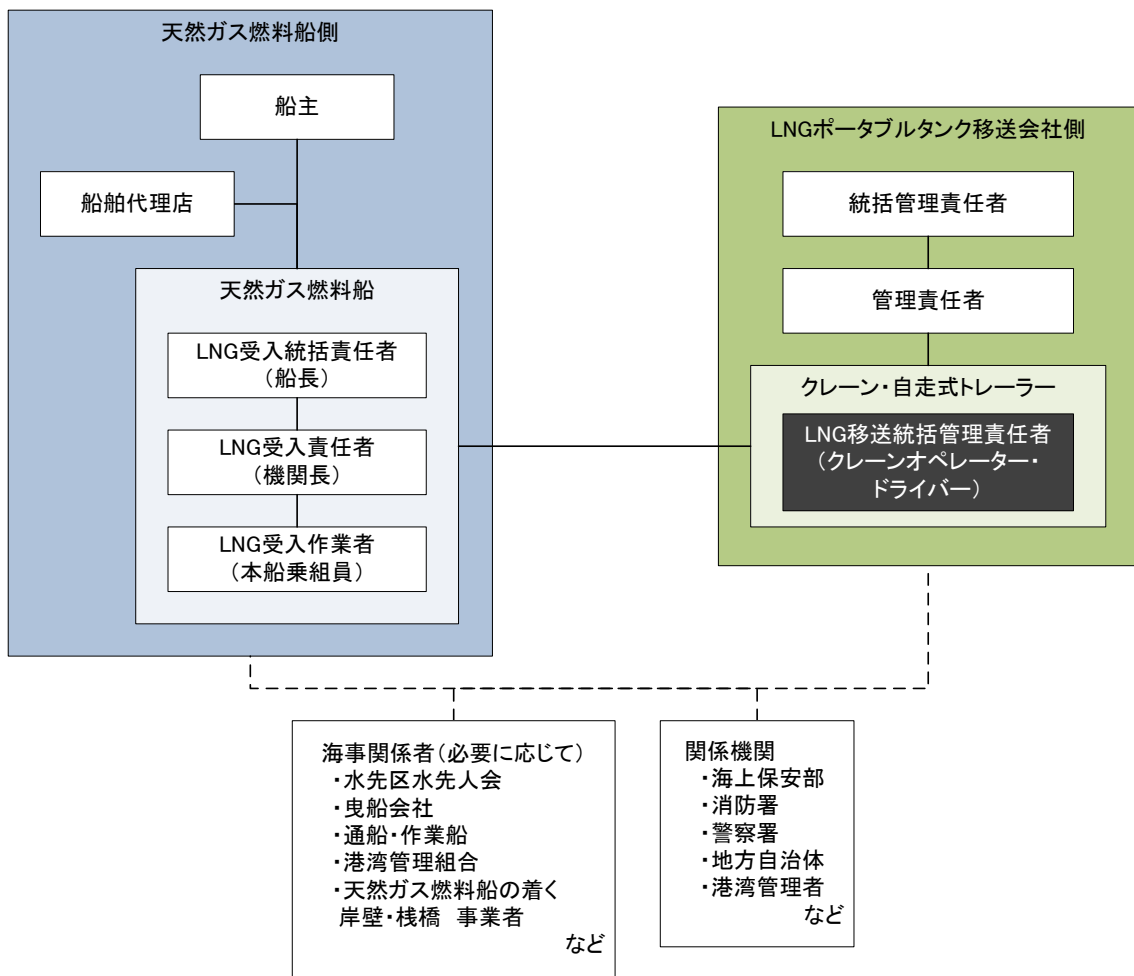
10.2	地震津波発生時の対応.....	24
10.3	津波発生時に備えた対策.....	24
11	LNG ポータブルタンク移送フローチャート.....	24
12	LNG ポータブルタンク移送安全チェックリスト（クレーン）.....	26
13	LNG ポータブルタンク接続作業安全チェックリスト（トレーラー）.....	28
14	参考文献.....	30

1 一般概要

1.1 安全管理体制の整備

ポータブルタンク方式での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 ポータブルタンク方式 LNG 燃料移送に係る安全管理体制

(1) LNG ポータブルタンク移送会社

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、LNG ポータブルタンク方式による LNG 燃料移送の実施及び安全・防災に関して管理する。

③ LNG 移送統括管理責任者（クレーンオペレーターまたはドライバー）

LNG ポータブルタンクによる LNG 燃料移送の現場責任者として、LNG ポータブルタンクの移送作業を統括管理し、LNG ポータブルタンク移送作業全体に責任を負い、LNG ポータブルタンク移送に係るすべての関連作業を操作・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「LNG ポータブルタンク移送作業チェックリスト」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 ポータブルタンクの移送作業中は、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
- LNG ポータブルタンクの移送開始前にタンク付配管及び弁に対して可搬式ガス検知器により、漏洩がないことを確認すること
- LNG ポータブルタンクの移送作業中、船内及び船陸間でのコミュニケーションを監視すること

(2) 天然ガス燃料船

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 ポータブルタンクの移送作業と、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「LNG ポータブルタンク移送作業チェックリスト」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
- LNG ポータブルタンクの移送作業中、船内及び船陸間でのコミュニケーションを監視すること

② LNG 受入責任者（機関長）

天然ガス燃料船の LNG ポータブルタンク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 ポータブルタンクの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 ポータブルタンク移送の作業者として、LNG ポータブルタンクの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 ポータブルタンクによる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及び警察並びに海上保安庁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。

1.2 安全に係る事前確認事項

次の事項について、LNG ポータブルタンクの移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG ポータブルタンク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 ポータブルタンク移送の実施岸壁

1.4「岸壁使用の要件」に基づき、LNG ポータブルタンク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または旅客乗降中に同時並行して LNG ポータブルタンクの移送を実施する場合には、次の要件を満足すること。

- LNG ポータブルタンクと本船配管の接続部は、IGF コード上のガス危険区域 4.5m (マニホールド及び燃料弁の 1 種危険場所の 3m と、2 種危険場所の 1.5m) の球形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)
- LNG ポータブルタンクの移送経路及びその周囲は、着火源の排除を徹底するため、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 ポータブルタンク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
- 旅客は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 LNG ポータブルタンクが保護されること

なお、LNG または気化した NG の漏洩の危険性が高まる配管の接続・切り離し作業は、本船の荷役・旅客乗降と並行実施してはならない。同様に自走式トレーラーによる LNG ポータブルタンクの積み降ろしは、本船の荷役と同時並行に実施してはならない。

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。

(3) 乗組員及び人員の体制

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。

(4) 船陸間の装置及び設備

1.4「岸壁使用の要件」、1.5「LNG ポータブルタンク移送会社の要件」、1.6「天然ガス燃料船の要件」により本船と、岸壁、LNG ポータブルタンクの移送に使用するクレーン及び自走式トレーラーの適合性が確保できることを確認する。

(5) 夜間の LNG ポータブルタンク移送作業

夜間に LNG ポータブルタンクの移送作業及び LNG ポータブルタンクと本船配管の接続・切り離し作業（以下「LNG 燃料配管の接続・切り離し作業」と言う）を実施する際には、8.4「照明」に基づき、次の要件を満足すること。

- ▶ LNG ポータブルタンクの移送作業は、周囲の安全を確保するため 20lx 以上の照明を確保すること
- ▶ LNG 燃料配管の接続・切り離し作業は、LNG の漏洩監視等のため 70lx 以上の照明を確保すること
- ▶ フランジの接続等、注意力を特に要する LNG 燃料配管の接続・切り離し作業の開始が 24 時以降となる場合は、作業者の休息时间等に配慮すること

(6) 緊急時対応計画

9「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。

1.3 船員の管理

1.3.1 配乗

天然ガス燃料船の乗組員は、従来の重油燃料船と同様となる。

但し、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG ポータブルタンクの移送作業及び LNG 燃料配管の接続・切り離し作業が長時間に及ぶ場合にあつては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。

なお、天然ガス燃料船は、LNG ポータブルタンクの移送作業時には LNG ポータブルタンクの設置場所に、また、LNG 燃料配管の接続・切り離し作業時には操舵室、ECR (Engine Control Room)、機関室及び LNG ポータブルタンク設置場所に、船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。

天然ガス燃料船の乗組員の配乗については、既に IMO での検討が終了しており、今後、当該検討結果に基づき国内法令、基準等が整備される予定であることから、それらに従うものとする。

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 燃料配管の接続・切り離し作業に携わる本船乗組員や、LNG 燃料の移送・供給に携わる機関部については、LNG ポータブルタンク移送から LNG 燃料配管の接続・切り離し、LNG 燃料の供給のすべての場面における作業について、習熟訓練を受けておく必要がある。同様に、LNG ポータブルタンク移送会社側で作業にあたる LNG 移送統括管理責任者も、LNG ポータブルタンク移送に係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 において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。

1.4 岸壁使用の要件

岸壁における LNG ポータブルタンク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。

- 天然ガス燃料船への LNG ポータブルタンクの移送が、港湾管理者等から了解が得られている場所であること
- LNG ポータブルタンクの周囲には、関係者以外の立ち入りを制限する作業区画が設定（確保）可能なこと
- LNG ポータブルタンクの周囲には、引火性または発火性の物が留置されていないこと
- LNG ポータブルタンクの移送により、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
- 港湾管理者等との緊急時連絡体制が確保されていること

1.5 LNG ポータブルタンク移送会社の要件

クレーンまたは自走式トレーラーによる LNG ポータブルタンク移送の実施に際して、LNG ポータブルタンク移送会社は以下の要件を満たしていることを確認する。

- ISO 668 及び 1496-3、IGF コード（IMO Type C タンク）の要件に基づき設計・製造・試験²され、関係承認機関より承認を受け、健全性が確保された LNG ポータブルタンクを手配できること
- 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 LNG ポータブルタンクを手配できること（本船側配管との接続に絶縁フランジを用いる場合はこの限りでない）
- 本船側の仕様によっては、LNG 送液用にポンプまたは加圧蒸発器が搭載された LNG ポータブルタンクを手配できること
- LNG ポータブルタンクを積載する車輛は、一般高圧ガス保安規則第 50 条に基づき、車両の見やすい箇所に警戒標を掲げ、適切に運用できること
- 移送作業開始前に作業区画を確保でき、「関係者以外立入禁止」及び「火気厳禁」のプ

² 当該タンクが船舶への燃料供給のみに使用され、かつ、貨車での輸送に供しない場合は、ISO1496-3 で規定される貨車での輸送を想定した衝突試験を割愛することが可能。

ラカードを表示すること

- 移送する LNG ポータブルタンク内の LNG に係る充填した日時、充填量や液密度などの外、タンク内圧等、必要な基礎資料を提供できること

1.6 天然ガス燃料船の要件

LNG ポータブルタンク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 ポータブルタンク受入用の専用設備を完備し、ドリフトレイ等、IGF コードや、国土交通省海事局及び船級協会より求められる設備要件を満たしていること
- LNG ポータブルタンクと本船配管の接続部に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 4.5m を確保できること
- 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 燃料取扱いマニュアルに基づき、LNG 燃料配管の接続・切り離し、LNG 燃料供給を開始・終了する際のオペレーションマニュアル及びオペレーションチェックリストを作成し、それについては LNG の運用に携わるに係るすべての者が精通していること
- LNG 燃料取扱いマニュアルに基づき、LNG ポータブルタンクの移送及び LNG 燃料供給に係るオペレーション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（手順等）について明記されていること
- 不具合が発見された場合、不具合の解決が確認するまで作業を再開してはならないこと
- LNG 燃料配管として使用されるフレキシブルホースは、LNG ポータブルタンクの口径に対応できること。または、レデューサー等の資機材を船上に備えていること
- 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルや、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資機材等を備えていること
- LNG 燃料配管の接続・切り離し作業に使用する窒素を供給できること
- LNG 燃料配管の接続・切り離し時、LNG ポータブルタンク・本船間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、ボンディングケーブルを接続または絶縁フランジを使用すること
- 計測機器が正常に作動する LNG ポータブルタンクを使用し、当該タンクの周辺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
- 緊急時における連絡体制が確立されていること
- 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
- LNG 燃料配管の接続・切り離し時に発生する可能性がある BOG の適切な処理方法が確立されていること
- 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、安全弁と本船ベントポストを配管接続するとともに、ベントポストには消火に使用する窒素を常に供給できること
- LNG ポータブルタンクの安全弁の設定圧力が複数設定可能な場合には、各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

1.7 LNG ポータブルタンクの要件

1.7.1 設計・試験

LNG ポータブルタンクは、ISO668 及び 1496-3 及び IGF コードの定める IMO Type C タンクの要件を満たすものに限定する。但し、当該タンクを船舶への燃料供給にのみ使用し、かつ、貨車で輸送に供しない場合にあつては、貨車で輸送を想定した衝突試験は割愛できるものとする。

寸法等を含め、ISO の標準とは異なる設計となる場合にあつては、ISO と同様の試験を実施することにより、その健全性を確認する。また、その健全性について、関係監督官庁や船級協会の承認等を取得する。

1.7.2 充填制限値及び積込制限値

LNG ポータブルタンクの充填制限値及び積込制限値は、IGF コードに従う。

1.7.3 圧力逃がし弁の設置位置

LNG ポータブルタンクは、船上において、最大許容積込制限状態、且つ、15 度の横傾斜及び 0.015Lf の縦傾斜がある状態でもタンク内の気相部に位置するよう設置する。

満載状態で吊り上げる際、傾斜によりタンク内の LNG が圧力逃がし弁（安全弁）より噴出することがないように、圧力逃がし弁はタンクの最高部や、最大許容積込制限状態、且つ、15 度の横傾斜及び 0.015Lf の縦傾斜がある状態でもタンク内の気相部に位置するよう設置する。圧力逃がし弁の設置位置は、傾斜時の影響が少ない位置（例えば、長手方向、且つ、周方向の中心付近）に設置することが望ましい。

設置する圧力逃がし弁の設計にあつては、陸上輸送の要件を規定する高圧ガス保安法と船上燃料タンクとしての IGF コードでは、設定圧力が異なることから、使用する LNG ポータブルタンクの仕様（能力）に基づき、適切に設計する。

また、LNG ポータブルタンクを吊り上げにより、積み降ろしする場合には、吊り上げ作業者と本船乗組員との間で事前に作業の方法や手順等を定めたマニュアルを作成し、それに沿って運用する。

1.7.4 液面監視及び過充填防止装置

LNG ポータブルタンクの液面監視及び過充填防止装置については、本船上でのタンクへの LNG の積み込み作業が行われないこと及び陸上における LNG の積み込み量が IGF コードの定める充填制限値を超えないことを条件に、IGF コードで要求される過充填防止装置（高位及び高高位液面警報装置）は必要としない。

1.7.5 タンク内部の制御及び監視

LNG ポータブルタンクの制御及び監視装置は、本船の制御及び監視装置に統合するよう適切に設計とする。また、それらの装置は、船内の安全装置（タンク付弁の遮断装置、漏洩・ガス検知装置等）に統合するよう適切に設計すること。接続の仕様については、適切に設計する。

1.7.6 タンクの保護

LNG ポータブルタンクを開放甲板³上に設置する場合には、機械的な保護（屋根やタンクフレームなど）が設けられ、放出ガスが滞留しないよう、十分な自然通風されるよう設計すること。

十分な自然通風が確保できない半閉鎖場所⁴や閉鎖場所⁵に LNG ポータブルタンクを設置する場合には、当該設置場所をタンクコネクションスペースと見做し、原則、毎時 30 回以上の換気が可能、且つ、他の通風装置から独立した排気式の機械式強制通風装置を設置する。但し、LNG ポータブルタンクを半閉鎖場所または閉鎖場所に設置する場合には、関係する諸規則に基づき適切にビルジ装置を設置する。

なお、半閉鎖場所に LNG ポータブルタンクを設置する場合にあつては、機械的な保護の必要性を検討の上、適切に設計すること。

1.8 LNG 燃料配管の要件

LNG ポータブルタンクと本船側配管の接続部は、接続中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計され、なければならない。

また、LNG 用ポータブルタンクと本船側接続配管は、危急時等にタンクが動くことにより配管が損傷し、LNG または気化した NG が漏洩するリスクを減じるようフレキシブルホースまたは十分な伸縮性が得られるよう設計された適切な手段を備えること。フレキシブルホースを含む接続配管や継ぎ手等は、広く認知された規格を採用し、その口径については設計最大流量を許容するよう設計する。

更に、切り離しの際に LNG または気化した NG が流出しないよう、接続配管系統には BAC⁶を備えるすること。BAC を使用する場合は、タンク側配管との接続部に設置すること。

³ 重大な火災のリスクがない甲板であつて、少なくとも両端／両側が開放されている区域、または、重大な火災のリスクがない甲板であつて 1 つの端部が開放されており、甲板の全長にわたって適当に自然通風される区域

⁴ 屋根、防風設備及び隔壁のような構造物の存在により、自然の通気が開放甲板で得られるものとは明らかにことなる区域で、ガスの拡散が生じないように配備されている区域

⁵ 区域の内部において機械通風がない場合に、通風が制限され、かつ、爆発性雰囲気は自然に拡散しない区域

⁶ 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

なお、LNG ポータブルタンクと本船側接続配管のうち、本船からのリターンガス等、可燃性ガスのやり取りに供されるすべての配管系統は、BAC または DBC⁷を使用すること。

1.9 消火設備配置の要件

LNG ポータブルタンクの周囲における火災に対しては、懸念される危険に対して有効な防火及び消火対策を講じる必要がある。LNG ポータブルタンク及び本船側配管の接続部は燃料の漏洩リスクが高いバンカリングステーションと同等の危険性を見做し、LNG の漏洩による火災から保護するために少なくとも 3.5kg/s 以上で 45 秒間放出する能力を有する固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置する。そのノズルは、配管接続部周辺に対して適切に噴射できる位置に設置し、タンクが設置された区画の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるよう設計する。また、少なくとも 5kg の容量を要する持ち運び式粉末消火器を 1 個設置する。

更に、周囲で発生した火災から LNG ポータブルタンクを冷却及び防火する目的から、タンクの暴露部を覆うように水噴霧装置を設置する。水噴霧装置は、想定される全域を最大水平投影面に対して 10l/min/m²、且つ、垂直面に対して 4l/min/m² の水量で覆うことができる能力を有するものとする。半閉鎖場所や閉鎖場所に水噴霧装置を設置する場合にあっては、適切な排水能力を確保するよう設計すること。

1.10 火災探知器設置の要件

LNG が開放甲板上に設置される場合にあつては、本船配管との接続部を考慮した位置に船内の警報システムに接続された固定式ガス検知器を設置する。

LNG ポータブルタンクを半閉鎖場所または閉鎖場所に設置する場合は、タンクコネクションスペースと見做されることから、タンクの周囲、特に燃料漏洩のリスクが高い配管接続部周辺との接続部を考慮した位置に固定式ガス検知装置とともに固定式火災探知警報装置を設置すること。迅速な火災検知の観点より、煙検知器のみでは十分な対策として認められない。

1.11 気象・海象

LNG ポータブルタンク移送作業は、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時は実施しない。

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。

⁷ 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。QCDC (Quick Connect/Disconnect Couplings) と同意。

1.12 海上保安部への事前説明

天然ガス燃料船に対して LNG ポータブルタンクで燃料供給する場合にあっては、天然ガス燃料船の所有者または運航者は、運用開始前に、管轄する海上保安部署へ下記項目等について説明を行い、必要な助言等を求める。

- 運用の場所
- 運用する天然ガス燃料船の要目
- 運用の頻度
- 作業方法及び作業手順
- 作業にかかる安全管理体制
- 事故発生時における対応要領

2 安全対策

2.1 LNG ポータブルタンク移送作業チェックリスト

LNG ポータブルタンクの移送作業の開始・終了時は、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 ポータブルタンク移送作業に係るチェックリストの一例として「LNG ポータブルタンク移送安全チェックリスト（クレーン）」及び「LNG ポータブルタンク接続作業安全チェックリスト（トレーラー）」を巻末に示す。

2.2 LNG 燃料取扱いマニュアル

IGF コードの定める LNG 燃料取扱いマニュアルを作成し、船上に備える。

また、船上で複数の LNG ポータブルタンクを使用する場合には、タンクを適切に管理できるように「LNG 燃料消費計画」も作成する。

2.3 LNG ポータブルタンクの管理

船上に搭載された LNG ポータブルタンクの内圧は、当該タンク内における LNG の循環による液温度の均一化や降圧の処置などにより、本船乗組員が維持及び管理する。

また、LNG ポータブルタンクが、陸上基地で LNG 充填後、速やかに天然ガス燃料船に移送されるとは限らないため、LNG 受入統括責任者と LNG ポータブルタンク移送統括管理責任者は、積み降ろし作業の開始前に実施される「移送作業開始前会議」にて当該タンクに LNG が充填された日時、量及び充填した LNG の液密度を双方で確認するとともに、LNG 受入統括責任者は船上へ移送後、IGF コードの燃料タンク設計条件（船上での 15 日間保持）を満たすことを確認し、チェックリスト等、必要書類に双方署名する。

更に、LNG 受入統括責任者は、当該タンク内圧が過度に上昇することがないよう船上における適切な「LNG 燃料消費計画」を作成し、実行する。

2.4 ガス危険区域確保の徹底

航行中を含む LNG 燃料供給中は、ガス危険区域（1.2「安全に係る事前確認事項」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、乗組員以外が LNG ポータブルタンク設置場所に立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。

2.5 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、ドリフトトレイ等、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 受入統括責任者（船長）に状況を報告する。
- ② LNG 受入統括責任者は、航行及び船上の安全を確保するよう努め、必要に応じて ESDS の作動等により、燃料供給を中止する。
- ③ 船内放送を通じて、または、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 乗組員は指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 燃料配管接続部へ通ずる扉を閉止し、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 火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。
- ⑥ 岸壁係留中または港内停泊中は、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。

2.6 緊急遮断システム（ESDS）

LNG ポータブルタンクから本船に LNG 燃料を供給中、異常事態発生時や緊急時に LNG の供給を原則として自動的に緊急停止できるよう、ESDS として「手動操作ができる止め弁及び遠隔操作可能な遮断弁」または「手動操作及び遠隔操作の両方を行うことが可能な弁」を設置すること。タンク側の弁については、可能な限りタンクのできるだけ近い位置に弁を設置する。また、ESDS の作動要件、作動させた際の原因及び影響と、ESDS を作動させた際に取りべき行動について、予め乗組員に周知する。

なお、自動検知による緊急遮断の主な想定は以下のとおりとする。

- LNG ポータブルタンク側と本船側の配管接続部を含む本船内の配管系統において、LNG または気化した NG の漏洩が確認された場合
- 本船燃料供給ラインや機関に異常が発生した場合
- LNG または気化した NG の供給に関わる本船警報装置が作動した場合

また、本船乗組員は、巡回時等に LNG ポータブルタンクに異常（真空劣化など）を認めた場合や、LNG ポータブルタンクの固縛に異常を認めた場合には、直ちに LNG 受入統括責任者（船長）へ報告する。LNG 受入統括責任者は、航行及び船上の安全を確保するよう努め、必要に応じて ESDS を作動させるなどして、LNG の供給を遮断する。

その際、手動で ESDS を作動させる場合には、その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 燃料供給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

天然ガス燃料船は、LNG ポータブルタンクの移送作業中及び LNG 燃料供給中にあっては適切な消防体制を維持するものとする。

2.9 火災の発生の対応

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 受入統括責任者（船長）に状況を伝達する。
- ② LNG 受入統括責任者は、航行及び船上の安全を確保するよう努め、必要に応じて ESDS の作動等により、燃料供給を中止する。
- ③ 船内放送を通じて、または、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 乗組員は指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 燃料配管接続部へ通ずる扉の閉止、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 乗組員は、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 岸壁係留中または港内停泊中は、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 LNG ポータブルタンク設置場所からの避難

LNG ポータブルタンクを半閉鎖場所または閉鎖場所に設置する場合は、タンク及びその接続部からの LNG または気化した NG の漏洩から、本船、乗員乗客及び環境が危険にさらされることがないように設計する。特に乗員はタンク設置場所、または、その周辺で職務に従事する可能性があることから、実行可能な限り、開放甲板から直接の独立した交通手段を設ける。燃料タンクに面する脱出経路の境界は「A-60」級の防熱を施さなければならない。

また、乗組員は避難訓練を日頃から実施する。

2.11 船と LNG ポータブルタンク間の電位差対策

船体に帯電している静電気と LNG ポータブルタンクの電圧差による強力なスパークの危険を減ずるため、フレキシブルホースの接続から切り離しまでの間は、ボンディングケーブルを使用し電圧差を無くすか、もしくは本船と LNG ポータブルタンク間で電氣的絶縁を維持することが必要である。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フレキシブルホースの接続作業を開始し、ケーブルの切離しはフレキシブルホースの切離し後に行うことが必要である。また、電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、LNG 燃料供給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。

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。

- 導電性のフレキシブル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、そしてフレキシブルホースは、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
- LNG 燃料配管の接続・切り離し作業を行っている間は、予期せぬ放電による着火の可能性を低減させるため、無線機器については以下のように対応すること。
 - ・ MF/HF 無線：着岸中は電源を落とし、アンテナを接地
 - ・ VHF/UHF 無線：低出力モード（1W もしくはそれ以下）に切り替え
 - ・ レーダー：着岸前に電源を落とし、または、待機状態（Stand by）に切り替え
 - ・ AIS⁸：低出力モードに切り替え
- 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、フレキシブル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
- 切離されたフレキシブルホースが船体に接触し、スパークが起こることがないように、設計すること

⁸ Automatic Identification System：船舶の安全航行に向け、船舶間で航行情報を相互に交換するための装置

2.12 保護具

LNG に伴う危険性から保護するため、LNG 関連作業に携わる者は、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 安全が阻害されている場合の行動

LNG ポータブルタンクの移送中、また LNG 燃料配管の接続中及び LNG 燃料供給中に安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 受入統括責任者（船長）に報告し、当該作業を中断する。

作業の再開は、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。

3 通信・連絡

3.1 手段

LNG ポータブルタンクの移送にあたっては、安全を確保すべく、天然ガス燃料船と LNG ポータブルタンク移送者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 ポータブルタンク移送開始前には、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 ポータブルタンク移送作業に際しては、移送作業開始前に共通言語を確認する。

3.3 通信エラー時の対応

LNG ポータブルタンク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 ポータブルタンクの移送は、本船及び LNG ポータブルタンク移送者の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。

4 LNG ポータブルタンク移送作業前の安全対策

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・栈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 LNG ポータブルタンク移送に向けた準備作業

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。

【天然ガス燃料船側】

- 重要な LNG 燃料供給装置と安全装置のテスト実施結果の確認
- 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
- 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
- 船外へ降ろす LNG ポータブルタンクの安全弁が適切な状態であること
- 固定式ガス検知装置が作動していること
- 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 ポータブルタンク周辺において、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
- 必要に応じて、LNG 燃料配管の切り離し作業に向け、同配管のパージ等の作業を実施
- 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

【LNG ポータブルタンク移送者側】

- ISPS コード等、セキュリティーレベルに応じた LNG ポータブルタンク移送の運用
- 適切な照明が確保され、適切かつ正常であること
- 船上へ移送する LNG ポータブルタンクの安全弁が適切な状態であること
- 船上へ移送する LNG ポータブルタンクの安全弁が複数設置されており、適切に切り替えられており、当該タンクの健全性が確保されていること
- LNG ポータブルタンク周辺には、関係者以外の人員を立ち入らせないこと

4.3 灯火・形象物

天然ガス燃料船は、海上衝突予防法等の関係規則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、作業に先立って、準備確認する。

5 LNG ポータブルタンク移送作業の安全対策

5.1 移送作業前確認事項

LNG ポータブルタンクの移送作業前、乗組員及び LNG ポータブルタンク移送者は、次の事項について各々確認する。

【天然ガス燃料船側】

- 移送作業の手順
- 移送作業の方法
- 船陸間の通信設備
- 船陸交通及び火元（喫煙など）の制限
- 船上タンク内の圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 安全弁の設定圧力（複数の圧力設定が可能な場合）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

【LNG ポータブルタンク移送者側】

- 移送作業の手順
- 移送作業の方法
- 移送で使用する機材（吊り具など）の健全性
- 船陸間の通信設備
- 船陸交通及び火元（喫煙など）の制限
- 陸上タンク内の圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 安全弁の設定圧力（複数の圧力設定が可能な場合）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

5.2 LNG ポータブルタンク移送計画

LNG ポータブルタンク移送の開始にあたっては「移送作業開始前会議」を開催し、LNG ポータブルタンク移送計画と、2.1 に基づくチェックリストについて、予め定めた要求事項が満たされていることを天然ガス燃料船と LNG ポータブルタンク移送者の間で確認し、同意する。

5.3 LNG ポータブルタンクの設置

LNG ポータブルタンクの設置は、甲板等、船体に固定できるよう設計する。その設置場所は、支持構造（タンクフレームやトラックシャーシなど）に応じて、本船の特性及び当該タンクの設置位置を考慮し、想定される最大の静的及び動的傾斜と、最大加速度に耐え得るよう設計す

る。

ここで、設計に用いる本船の動揺レベルについては、海事局発行の「フェリー・RORO 船の車輛甲板直積みコンテナの固縛方法について(ガイドライン)」及び「外洋を航行するフェリー・RORO 船の貨物固縛方法について(ガイドライン)」、または(一財)日本海事協会発行の「コンテナの積付け及び固縛に関するガイドライン(第2版)」に示される方法、または、それと同等以上の条件において、適切に設計すること。

また、LNG ポータブルタンクと本船側接続配管の接続部周辺には、乗組員以外の者が立ち入ることができないよう適切に設計する。

5.4 LNG ポータブルタンクの固縛

LNG ポータブルタンクの船体への固縛の方法(強度設計を含む)については、海事局発行の「フェリー・RORO 船の車輛甲板直積みコンテナの固縛方法について(ガイドライン)」及び「外洋を航行するフェリー・RORO 船の貨物固縛方法について(ガイドライン)」、または(一財)日本海事協会発行の「コンテナの積付け及び固縛に関するガイドライン(第2版)」に加え、IGC コードの 4.12「Guidance formulae for acceleration components」で要求に基づき検討し、安全を確認するとともに、適切に運用する。特に一般的な 40 フィートコンテナ等よりも大きな LNG ポータブルを使用する場合は、その固縛方法について詳細な検討を行い、安全を確保可能な対策を講じる。

但し、本船が特定の航路及び海域のみに従事する場合、または、規定される規則や基準を適用することが不適切と考えられる場合には、国土交通省海事局の了解を得た上で、船体加速度を別途考慮する。

また、LNG ポータブルタンクを甲板上または船内に段重ねする場合には、(一財)日本海事協会発行の「コンテナの積付け及び固縛に関するガイドライン(第2版)」等に基づき検討を実施し、安全性を確認するとともに、適切に運用すること。また、特別な考慮がなされた固縛方法を採用する際、同等の固縛能力を要する方法と確認される場合は、この限りではない。

なお、固縛に使用する金物が火花を発する可能性がある材質の場合にあつては、LNG ポータブルタンクと本船側配管との接続部を危険場所と見做し、船内の警報システムに接続された固定式ガス検知器で常時監視する。

5.5 係留関連

LNG ポータブルタンク移送作業中は、本船が大きく移動または動揺することがないように、定期的に係船索の状態を確認するなど、適正な係留を維持することに努める。

また、不慮の船体移動を避けるため、LNG ポータブルタンクの移送作業にあたっては、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。

同様に、常に付近の航行船舶の状況や、最新の気象・海象情報を収集するように努める。

5.6 バラストイング／デバラストイング作業

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 ポータブルタンクの移送作業と同時に実施することも想定されるが、当該作業は慎重に実施する。

特に、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 燃料配管の接続作業

6.1 LNG 燃料配管の接続作業前の確認事項

LNG 燃料配管の接続作業は本船着岸中に実施する。

なお、LNG 燃料配管の接続作業前、乗組員は次の事項を確認する。

- LNG 燃料配管の接続シーケンス（複数の配管を接続する場合には、接続順序を含む）
- トレーラーヘッドが下船を済ませていること（着火源の排除）
- LNG ポータブルタンクの圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 安全弁の設定圧力（複数の圧力設定が可能な場合）
- 緊急停止・遮断の手順及び関係システムの機能テスト
- 火災または他の緊急事態発生時の対応
- 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
- 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
- LNG ポータブルタンクと本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
- DBC を使用する場合、接続面が損傷していないこと
- 接続に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そして配管等接続部に過度の応力を作用させないよう適切に支持すること
- 接続配管で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

6.2 LNG 燃料供給ホースのイナーティング作業

LNG 燃料供給ホース接続後、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。

但し、LNG ポータブルタンクを短時間で入れ替えする際、DBC を使用する場合かつリスク評価により安全が確認された場合にあつては、本船側配管が LNG で満たされた状態での接続及び切離し作業が可能となることから、本船側配管のイナーティング作業は割愛できるものとする。

6.3 LNG 燃料供給ホースのクールダウン作業

LNG 燃料供給ホースのクールダウン開始時は、LNG 燃料供給ホース及び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、LNG 燃料配管が規定温度に達したことを確認して終了する。

但し、配管系統が小口径の場合にあっては、リスク評価で安全を確認することにより、クールダウンを省略することができる。

また、LNG ポータブルタンクを短時間で入れ替えする際、DBC を使用する場合かつリスク評価により安全が確認された場合にあっては、本船側配管が LNG で満たされた状態での接続及び切離し作業が可能となることから、本船側配管のクールダウン作業は割愛できるものとする。その場合、双方の配管には圧力逃がし弁を設置すること。

6.4 LNG 燃料供給の制御

LNG 燃料の供給（消費）は、予め作成された「LNG 燃料消費計画」に基づき、制御する。

船上に複数の LNG ポータブルタンクを積載し、LNG ポータブルタンクからの LNG 供給を切り替える必要がある場合、その手順についても LNG 燃料供給計画に基づき、制御する。

6.5 BOG 管理及び安全弁からの排気

LNG ポータブルタンクは適切に管理し、基本的に BOG は大気放出しない。

LNG ポータブルタンクから BOG を排出する安全弁は、起動時にガスが周囲に放散されることがないように、適当な位置に固定設置された本船のベント装置に接続し、そこから排出すること。本船のベント装置に用いる配管については、使用する LNG ポータブルタンクに設置されている安全弁の吹き出し圧力を考慮し、適切に船外排気できるよう設計すること。

但し、船上での LNG ポータブルタンクのガスフリー作業は、原則として認めない。

7 LNG 燃料配管の切り離し作業

7.1 LNG 燃料配管の切り離し作業前の確認事項

LNG 燃料配管の切り離し作業は本船着岸中に実施する。但し、作業時間の観点より、パージなどの作業については、入港前に実施しても構わない。

LNG 燃料配管の切り離し作業前、乗組員は次の事項を確認する。

- LNG 燃料配管の切り離しシーケンス（複数の配管を接続する場合には、切り離し順序を含む）
- LNG ポータブルタンクの圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 安全弁の設定圧力（複数の圧力設定が可能な場合）

- 火災または他の緊急事態発生時の対応
- LNG ポータブルタンクと本船間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続後にボンディングケーブルを切り離すこと

7.2 LNG 燃料配管のパージ作業

LNG 燃料配管の切り離し前、すべての LNG 燃料供給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。

ホース切離し後は、ホース及び本船配管の端部にはブランクフランジを取付け、雨水や粉塵などから保護する。

但し、LNG ポータブルタンクを短時間で入れ替えする際、DBC を使用する場合かつリスク評価により安全が確認された場合にあっては、本船側配管が LNG で満たされた状態での接続及び切離し作業が可能となることから、本船側配管のドレン抜き及びメタンパージ作業は割愛できるものとする。

7.3 LNG 燃料配管の切り離し作業後の確認事項

LNG 燃料配管の切り離し作業後、乗組員は次の事項を確認する。

- LNG ポータブルタンクの圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 安全弁の設定圧力（複数の圧力設定が可能な場合）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

8 LNG 燃料供給装置及び資機材

LNG ポータブルタンクより LNG 燃料供給する場合、使用する LNG 用装置・資機材は、適切なものを選択する。LNG 燃料供給に際しては、装置・資機材を配置する前に LNG ポータブルタンク側及び本船側の配管にかかる荷重や、フランジ、フレキシブルホース、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、レデューサーまたは DBC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料供給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。

8.1 LNG 燃料供給ホース

LNG 燃料供給に使用するフレキシブルホースは、認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。乗組員は、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。

8.1.1 仕様

使用する LNG 燃料供給ホースの直径は、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、その能力とフランジや配管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
- LNG ポータブルタンク・本船側配管間の距離
- ヘッド差及び流速による圧損
- ホースの使用に係る要求事項と本船搭載装置の制限

8.1.2 マーキングと証書類の確認

LNG 燃料供給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

8.1.3 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

8.2 ドリフトレイ

LNG ポータブルタンク・本船側配管の接続部は、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、

その下部にドリフトレイを設置する。ドリフトレイは、リスク評価に基づく、最大の流出量に対応できる十分な容量とすること。また、ドリフトレイには、雨水を排水できるよう、ドレン弁を設置すること。

8.3 ホースサドル

LNG 燃料供給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ぐため、必要に応じて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。

8.4 照明

夜間に LNG ポータブルタンクの移送作業を実施する際には、LNG ポータブルタンク等の状況が確認できるよう 20lx 以上の十分な証明を適切に設置する。

但し、LNG 燃料配管の接続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
- ホースの状態監視及び漏洩時の作業中止
- 漏洩箇所からの避難
- 消火設備の準備、消火救助作業

9 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。船陸間の LNG ポータブルタンク移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。

また、LNG 燃料供給配管の接続時及び接続後の緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 受入統括責任者（船長）が ESDS の作動や DBC による切り離しなどを含めた対応を決定する。乗組員は、その決定に従って行動する。

なお、LNG ポータブルタンクを燃料タンクとして使用する船舶は、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 ポータブルタンク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。

- 緊急時における LNG ポータブルタンク移送停止手順
- 緊急時における LNG 燃料供給ホースの切離し手順
- 本船上での漏洩等緊急事態に対する手順

- LNG ポータブルタンクが危険な状態となった時取る応急の措置

10 地震・津波対策

10.1 地震・津波発生時の情報収集

地震を感じたら直ちに地震及び地震に伴い発生のおそれのある津波情報の収集に努める。

地震・津波が発生した場合、海上保安庁からは、航行警報（VHF）、海の安全情報（インターネット及び携帯メール）、NAVTEX、港長から船舶及び船舶代理店等の海事関係者へ伝達される避難勧告等、あらゆる手段を用いて情報提供がなされることから、天然ガス燃料船はこれらを活用して情報を収集し、情報が得られ次第、LNG 移送統括管理責任者等の作業関係者と共有する。

また、天然ガス燃料船では地震・津波に関する情報を入手できない場合も想定されることから、陸上施設や船舶代理店等から情報を入手する体制を構築しておくことも必要である。

10.2 地震津波発生時の対応

天然ガス燃料船運航事業者は、各船の地震・津波時の対応として、船舶津波避難マニュアル（津波対応シート）を作成し、津波発生時の対応（作業中止手順、港外退避、係留強化、陸上避難等）を予め作成しておくことが必要である。

LNG ポータブルタンクの移送中、天然ガス燃料船または LNG ポータブルタンク移送会社側（LNG 移送統括管理責任者（クレーンオペレーターまたはドライバー）を含む）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、直ちに LNG ポータブルタンクの移送を中止するとともに、予め作成した船舶津波避難マニュアルを考慮した行動をとることが求められる。

10.3 津波発生時に備えた対策

移送作業の中止を迅速かつ安全に行えるようマニュアルを作成し、定期的にマニュアルに沿った訓練を実施する必要がある。また、訓練により明らかとなった問題点及び解決方法をマニュアルに反映し、実効性のあるマニュアルとなるよう努めること。

また、天然ガス燃料船は、地震・津波発生時における移送作業の中止から緊急離岸に要する時間を予め把握し、マニュアルに記載するとともに、定期的な訓練を実施することが必要である。

11 LNG ポータブルタンク移送フローチャート

LNG ポータブルタンク移送のフローチャートを以下に示す。

1. 配管内LNG液押し
2. メタンパージ
3. 入港前準備
4. 着岸
5. 配管切り離し
6. ESDS[OFF]
(6. ボンディングケーブル切り離し)
7. 船上タンクの固縛解き
8. ギャングウェイ設置
9. 移送開始前準備
10. 通信機器の確認
11. 移送作業開始前会議
12. 船上・陸上の安全確認(立入制限等)
13. 船上乗員配置の確認
14. 船上タンクの船外引取
15. 陸上タンクの船上積込
16. 移送終了後会議
17. 船上タンクの固縛
(18. ボンディングケーブル接続)
18. ESDS [ON]
19. 船上配管の接続
20. 離岸
21. O2パージ
22. リークテスト
23. 常温時ESDSテスト
24. ラインクールダウン
25. 低温時ESDSテスト
26. LNG供給の開始

12 LNG ポータブルタンク移送安全チェックリスト（クレーン）

港： _____ 日付： _____

船名： _____ クレーン： _____

船長： _____ オペレーター： _____

1. 引取タンク（船上）

タンク 番号	タンク 容量	残存 LNG 容量	タンク 総重量	タンク 内圧

2. 積込タンク（陸上）

タンク 番号	タンク 容量	充填日時	充填量	充填 液密度	残存 LNG 容量	タンク 総重量	タンク 内圧

3. LNG 燃料移送

燃料移送	船	クレーン	コード	備考
1. 燃料移送開始前準備を行ったか <input type="checkbox"/> 通信及び安全設備の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上固定式ガス検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上／陸上可搬式ガス検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上固定式火災検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上燃料供給設備（ホースや継ぎ手等）の状態確認				

燃料移送	船	クレーン	コード	備考
2. 燃料移送作業前会議を行ったか <input type="checkbox"/> 通信及び安全設備の動作確認 <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"/> 岸壁状況の確認 <input type="checkbox"/> 係留状態の確認 <input type="checkbox"/> タンク設置場所の確認 <input type="checkbox"/> 引取／積込方法の確認 <input type="checkbox"/> 船上タンク固縛状況の確認 <input type="checkbox"/> 積込タンクの状態確認 <input type="checkbox"/> 本船荷役（乗客の乗降）の確認				
3. 船陸の安全な交通手段は確立されているか			R	
4. 責任者間の通信手段が確保されているか			A R	
5. 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：
6. 裸火に関する規則は守られているか			R	
7. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか（本船側）				
8. 陸上 LNG ポータブルタンク周辺の立入制限はされているか			A R	
9. LNG ポータブルタンクの吊り具の状態は良好か				
10. 船上 LNG ポータブルタンクの接続配管周りに漏洩はないか				
11. 陸上 LNG ポータブルタンク安全弁の設定圧力は適切に設定されているか				
12. 船上 LNG ポータブルタンク安全弁の設定圧力は適切に設定されているか				
13. 船上 LNG ポータブルタンクの接続配管の切り離しは終わっているか				
14. 船上 LNG ポータブルタンクの固縛は解かれているか				
15. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か				
16. 燃料移送中の適切な作業乗組員が配置されているか				

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。

13 LNG ポータブルタンク接続作業安全チェックリスト（トレーラー）

港： _____ 日付： _____

船名： _____ トレーラー： _____

船長： _____ ドライバー： _____

1. 引取タンク（船上）

タンク 番号	タンク 容量	残存 LNG 容量	タンク 総重量	タンク 内圧

2. 積込タンク（陸上）

タンク 番号	タンク 容量	充填日時	充填量	充填 液密度	残存 LNG 容量	タンク 総重量	タンク 内圧

3. LNG 燃料移送

燃料移送	船	トレーラー	コード	備考
1. 燃料移送開始前準備を行ったか <input type="checkbox"/> 通信及び安全設備の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上固定式ガス検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上／陸上可搬式ガス検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上固定式火災検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上遠隔制御弁の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上燃料供給設備（ホースや継ぎ手等）の状態確認				

燃料移送	船	トレーラー	コード	備考
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"/> 岸壁状況の確認 <input type="checkbox"/> 係留状態の確認 <input type="checkbox"/> タンク設置場所の確認 <input type="checkbox"/> 引取／積込方法の確認 <input type="checkbox"/> 船上タンク固縛状況の確認 <input type="checkbox"/> 積込タンクの状態確認 <input type="checkbox"/> 本船荷役(乗客の乗降)の確認				
3. 船陸の安全な交通手段は確立されているか			R	
4. 責任者間の通信手段が確保されているか			A R	
5. 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：
6. 裸火に関する規則は守られているか			R	
7. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか（本船側）				
8. トレーラー周辺の入立制限はされているか			A R	
9. ランプウェイの設置状況は良好か				
10. 船上 LNG ポータブルタンクの接続配管周りに漏洩はないか				
11. 陸上 LNG ポータブルタンクの接続配管周りに漏洩はないか				
12. 陸上 LNG ポータブルタンク安全弁の設定圧力は適切に設定されているか				
13. 船上 LNG ポータブルタンク安全弁の設定圧力は適切に設定されているか				
14. 船上 LNG ポータブルタンクの接続配管の切り離しは終わっているか				
15. 船上 LNG ポータブルタンクの固縛は解かれているか				
16. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か				
17. 燃料移送中の適切な作業乗組員が配置されているか				

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。

14 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) フェリー・RORO 船の車輛甲板直積みコンテナの固縛方法について (ガイドライン)
(国土交通省海事局)
- (2) 外洋を航行するフェリー・RORO 船の貨物固縛方法について (ガイドライン) (国土交通省海事局)
- (3) コンテナの積付け及び固縛に関するガイドライン (第 2 版) ((一財) 日本海事協会)
- (4) ISO668:2013 Series 1 freight containers - Classification, dimensions and ratings
- (5) ISO1496-3:1995 Series 1 freight containers - Specification and testing -
Part 3: Tank Containers for liquids, gases and pressurized dry bulk
- (6) ISO1496-3:2006 Series 1 freight containers - Specification and testing -
Part 3: Tank Containers for liquids, gases and pressurized dry bulk
Amendment 1: Testing of the external restraint (longitudinal) dynamic

ポータブルタンク方式 LNG 移送・接続の オペレーションマニュアル

【目的・適用範囲】

本マニュアルは、天然ガス燃料船が LNG ポータブルタンクを移送可能な岸壁に着岸し、クレーンまたは自走式トレーラーにより LNG ポータブルタンクを本船に積み降ろしする作業(ポータブルタンク方式 LNG 移送) を安全に行うための基本的な手順を定めるものである。

天然ガス燃料船や LNG ポータブルタンクの仕様等に基づき、本マニュアルの内容を改変し、適切に使用すること。

なお、天然ガス燃料船については、国際海事機関 (IMO) より発行されている IGF コード⁹に沿って設計されていることを前提とする。IGF コードを満たすことができない事項については、国土交通省海事局の指示に沿って設計されていることを前提とする。

また、クレーン及び自走トレーラーの運用については、既存関係法令の要件を満足していることを前提とする。

⁹ International code of safety for ships using gases or other low flashpoint fuels

目 次

- 1 ポータブルタンク方式 LNG 移送オペレーションマニュアル（クレーン移送版）1
- 2 ポータブルタンク方式 LNG 移送オペレーションマニュアル（トレーラー移送版）8

1 ポータブルタンク方式 LNG 移送オペレーションマニュアル（クレーン移送版）

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
1. ポータブル タンク切り 離し (液押し)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. タンク側液押し作業準備（ベーパーライザーを含む） 2. タンク側リキッド弁「閉」 3. タンク側ガス弁「開」で液押し（ストリップング） 4. 本船側マスター弁「閉」 5. タンク側ガス弁「閉」			
2. ポータブル タンク切り 離し (リキッド ラインパー ジ)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. 本船側から N ₂ 供給 (N ₂ 混じりのメタンガスは GCU で船内 処理) 2. リキッドパージ弁「開」でメタン濃 度計測 3. メタン濃度 2vol%以下でパージ終了 4. リキッドパージ弁「閉」 5. メタンパージ完了報告 6. 本船側からの N ₂ 供給停止 7. リキッドホース内落圧			SIGTTO の 基準値
3. ポータブル タンク切り 離し (ベーパー ラインパー ジ)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ ※ベーパーライン使用の場合のみ 1. 本船側から N ₂ 供給 (N ₂ 混じりのメタンガスは GCU で船内 処理) 2. ベーパーパージ弁「開」でメタン濃 度計測 3. メタン濃度 2vol%以下でパージ終了 4. ベーパーパージ弁「閉」 5. メタンパージ完了報告 6. 本船側からの N ₂ 供給停止 7. ベーパーホース内落圧			SIGTTO の 基準値

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
4. 入港前準備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 船体コンディションの確認 2. 航海計器の確認 3. 航行警報の確認 4. 係留設備の確認 5. 気象・海象の確認 6. 照明の確認 7. 通信設備の充電、作動確認 8. 可搬式ガス検知器の準備 9. 消火設備の確認 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 岸壁状況の確認 2. クレーンの状態確認 3. クレーンの動作確認 4. 吊り具等の状態確認 5. 気象・海象の確認 6. 照明の確認 7. 可搬式ガス検知器の準備 	
5. 着岸、移送 開始前準備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 係船索の取付け、船体係止 2. 係留状態の監視 3. ギャングウェイの設置 4. 引取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認を含む) 5. 引取タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 6. 灯火形象物の表示 7. 船外へ「LNG 燃料移送中」、「火気厳禁」の掲示 8. 火気使用制限の周知 9. 通信設備のテスト 10. 固定式ガス検知器の動作確認 11. 可搬式ガス検知器の動作確認 12. 固定式火災検知器の動作確認 13. 消火装置準備 	⇔	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積込タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認を含む) 2. 積込タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 3. 積込タンク周囲を作業区画に設定 4. 「関係者以外立入禁止」、「LNG 燃料移送中」、「火気厳禁」の掲示 5. 火気使用制限の周知 6. 通信設備のテスト 7. 可搬式ガス検知器の動作確認 	通信設備は 本船から貸 与
6. ポータブル タンク切り 離し (ホース切 り離し)	<p>※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ホース吊り上げ装置操作 (使用している場合のみ) 2. 関連ホース切り離し作業開始 3. 関連ホース切り離し完了 4. ESDS「切」 5. ボンディングケーブル切り離し (使用している場合のみ) 			ホース端の フランジに はブライ ンドフラン ジを装着

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
7. 固縛の解除	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. 船体動揺／移動の状態確認 2. 引取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認) 3. 固縛の解除			
8. 移送作業開 始前会議	1. 本船上にて移送作業開始前会議 2. 安全チェックリストの確認 ・船上／陸上タンク状態の確認（ガス漏洩確認を含む） ・非常事態対応 ・緊急信号と移送中断手順の合意 ・岸壁状況の確認 ・係留状態の確認（本船推進器の状態確認を含む） ・タンク設置場所の確認 ・引取／積込方法の確認 ・船上タンクの配管接続／固縛状況の確認 ・積込タンクの状態（LNG 充填の日時・量・液密度）の確認 ・本船荷役（乗客の乗降）の確認 ・船陸間の移動手段の確認 ・火気制限の確認 ・船上／陸上のタンク周辺の安全確認 ・クレーン設備（吊り具等）の確認 ・船上／陸上タンクの安全弁設定圧力の確認（複数の圧力を使い分ける場合のみ） ・消火設備の確認 ・乗員配置の確認 3. その他（伝達事項等）			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
9. 移送作業	1. 引取タンク及び周囲の安全確認 (立入制限等) 2. 引取タンクの状態確認 (位置、接続配管、固縛、ガス漏洩) 3. 引取タンクに吊り上げ装置を接続 4. クレーン吊り上げ装置の解放 5. 引取タンクに吊り上げ装置を接続 ※以下、引取・積込作業を継続 6. 積込タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 7. 作業完了の確認	⇔ ⇔ ← → ← ← → ⇔	1. 積込タンク及び周囲の安全確認 (立入制限等) 2. クレーン周辺の安全確認 3. クレーンの振り出し 4. 引取タンクの吊り上げ、船外搬出 5. 引取タンクの解放 6. 積込タンクに吊り上げ装置を接続 7. 積込タンクの吊り上げ 8. クレーンの振り出し、船内設置 ※以下、引取・積込作業を継続 9. 引取タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 10. 作業完了の確認	
10. 移送終了後 会議	1. 移送作業完了の確認			
11. 固縛	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 船体動揺／移動の状態確認 2. 可搬式ガス検知器の準備 3. 受取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認) 4. 固縛			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
12. 配管接続	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ボンディングケーブル接続 (使用している場合のみ) 2. 関連ホースの接続作業開始 3. ホース吊り上げ装置操作 (使用している場合のみ) 4. 関連ホースの接続作業完了 5. ESDS「入」			
13. 離岸	1. ギヤングウェイ取外し 2. 船外の「LNG 燃料移送中」、「火 気厳禁」の収納 3. 消火設備の収納 4. 火気使用制限の解除 5. 灯火形象物の収納 6. 係船索の解纜 7. 出航		1. 岸壁の資機材収納 2. 作業区画の解除 「関係者以外立入禁止」、「LNG 燃料移送中」、「火気厳禁」の収 納 3. 火気使用制限の解除 4. 撤収	
14. O ₂ パージ	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ESD 弁「閉」確認 2. 本船側から N ₂ 供給 3. ベーパーパージ弁「開」で O ₂ 濃度 計測 4. 酸素濃度 5%以下で終了 5. ベーパーパージ弁「閉」 6. リキッドパージ弁「開」で O ₂ 濃度 計測 7. 酸素濃度 5%以下で終了 8. リキッドパージ弁「閉」			SIGTTO の 基準値 SIGTTO の 基準値

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
15. リークテスト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 本船側から N ₂ 供給（配管／ホースを圧立て） 2. フランジ等の接続部でリークテストを実施 3. リークテスト終了 4. パージ弁「開」で落圧 5. パージ弁「閉」			
16. 常温時 ESDS 作動 テスト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ベーパー／リキッド ESD 弁「開」 2. タンクまたは本船より信号「ON」 3. ベーパー／リキッド ESD 弁「閉」の確認 4. ESDS の正常動作の確認			1 回実施
17. ラインクールダウン	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ラインクールダウンのラインアップ 2. 本船付リキッドマスター弁「開」 3. 本船付リキッド ESD 弁「開」 4. タンク付リキッド ESD 弁「開」 5. タンク付リキッドマスター弁「微開」 6. ラインクールダウン開始（液流れ確認） 7. タンク、配管等、各部の漏洩確認 8. 規定温度にてラインクールダウン完了 9. タンク付リキッドマスター弁「閉」 10. 液流れ停止の確認 11. タンク付／本船付リキッド ESD 弁「閉」			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
18. 低温時 ESDS 作動 テスト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. タンク圧確認 2. ベーパー/リキッド ESD 弁「開」 3. タンクまたは本船より信号「ON」 4. ベーパー/リキッド ESD 弁「閉」の 確認 5. ESDS の正常動作の確認			1 回実施
19. 送液開始	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ベーパー/リキッド ESD 弁「開」 2. 送液ラインアップ確認 3. タンク付リキッドマスター弁「微 開」 4. 送液確認 5. 各部点検 6. 送液レートアップ、定常レートまで 引き上げ 7. タンク圧制御			
20. 定常供給	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 各部点検、タンク圧制御、 レベル監視、流入量計測 2. タンクが複数ある場合は適宜切り替 え			

2 ポータブルタンク方式 LNG 移送オペレーションマニュアル（トレーラー移送版）

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
1. ポータブル タンク切り 離し (液押し)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. タンク側液押し作業準備（ベーパー ライザーを含む） 2. タンク側リキッド弁「閉」 3. タンク側ガス弁「開」で液押し（ス トリッピング） 4. 本船側マスター弁「閉」 5. タンク側ガス弁「閉」			
2. ポータブル タンク切り 離し (リキッド ラインパー ージ)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. 本船側から N ₂ 供給 (N ₂ 混じりのメタンガスは GCU で船内 処理) 2. リキッドパージ弁「開」でメタン濃 度計測 3. メタン濃度 2vol%以下でパージ終了 4. リキッドパージ弁「閉」 5. メタンパージ完了報告 6. 本船側からの N ₂ 供給停止 7. リキッドホース内落圧			SIGTTO の 基準値
3. ポータブル タンク切り 離し (ベーパー ラインパー ージ)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ ※ベーパーライン使用の場合のみ 1. 本船側から N ₂ 供給 (N ₂ 混じりのメタンガスは GCU で船内 処理) 2. ベーパーパージ弁「開」でメタン濃 度計測 3. メタン濃度 2vol%以下でパージ終了 4. ベーパーパージ弁「閉」 5. メタンパージ完了報告 6. 本船側からの N ₂ 供給停止 7. ベーパーホース内落圧			SIGTTO の 基準値

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
4. 入港前準備	1. 船体コンディションの確認 2. 航海計器の確認 3. 航行警報の確認 4. 係留設備の確認 5. 気象・海象の確認 6. 照明の確認 7. 通信設備の充電、作動確認 8. 可搬式ガス検知器の準備 9. 消火設備の確認		1. 岸壁状況の確認 2. トレーラー／シャーシの状態確認 3. 気象・海象の確認 4. 可搬式ガス検知器の準備	
5. 着岸、移送 開始前準備	1. 係船索の取付け、船体係止 2. 係留状態の監視 3. ギャングウェイの設置 4. ランプウェイの設置 5. 引取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認を含む) 6. 引取タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 7. 灯火形象物の表示 8. 船外へ「LNG 燃料移送中」、「火気 厳禁」の掲示 9. 火気使用制限の周知 10. 通信設備のテスト 11. 固定式ガス検知器の動作確認 12. 可搬式ガス検知器の動作確認 13. 固定式火災探知器の動作確認 14. 消火装置準備	⇔	1. 積込タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認を含む) 2. 積込タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 3. 積込タンク周囲を作業区画に設定 「関係者以外立入禁止」、「火気 厳禁」を掲示 4. シャーシへ「LNG 燃料移送 中」、「火気厳禁」の掲示 5. 火気使用制限の周知 6. 通信設備のテスト 7. 可搬式ガス検知器の動作確認	通信設備は 本船から貸 与

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
6. ポータブル タンク切り 離し (ホース切 り離し)	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. ホース吊り上げ装置操作 (使用している場合のみ) 2. 関連ホース切り離し作業開始 3. 関連ホース切り離し完了 4. ESDS「切」 5. ボンディングケーブル切り離し (使用している場合のみ)			ホース端の フランジに はブライ ンドフラン ジを装着
7. 固縛の解除	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. 船体動揺／移動の状態確認 2. 引取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認) 3. 固縛の解除			
8. 移送作業開 始前会議	1. 本船上にて移送作業開始前会議 2. 安全チェックリストの確認 ・船上／陸上タンク状態の確認（ガス漏洩確認を含む） ・非常事態対応 ・緊急信号と移送中断手順の合意 ・岸壁状況の確認 ・係留状態の確認（本船推進器の状態確認を含む） ・タンク設置場所の確認 ・引取／積込方法の確認 ・船上タンクの配管接続／固縛状況の確認 ・積込タンクの状態（LNG 充填の日時・量・液密度）の確認 ・本船荷役（乗客の乗降）の確認 ・船陸間の移動手段の確認 ・火気制限の確認 ・船上／陸上のタンク周辺の安全確認 ・船上／陸上タンクの安全弁設定圧力の確認（複数の圧力を使い分ける場合のみ） ・消火設備の確認 ・乗員配置の確認 3. その他（伝達事項等）			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
9. 移送作業	1. 引取タンク及び周囲の安全確認 (立入制限等) 2. ランプウェイの安全確認 3. 引取タンクの状態確認 (位置、接続配管、固縛、ガス漏洩) 4. 引取タンクの接続 5. 積込タンクの設置 6. 引取タンクの接続 ※以下、引取・積込作業を継続 (複数台のトレーラーで並行作業する場合は除く) 7. 積込タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 8. 作業完了の確認	⇔ ⇔ ← → ← ← → ⇔	1. 積込タンク及び周囲の安全確認 (立入制限等) 2. トレーラーヘッドの安全確認 3. トレーラーヘッドの乗込み 4. 引取タンクの船外搬出 5. 引取タンクの切り離し 6. 積込タンクの接続 7. 積込タンクの船内搬入 8. 引取タンク安全弁の切り替え (必要がある場合のみ) 9. 作業完了の確認 ※以下、引取・積込作業を継続 (複数台のトレーラーで並行作業する場合は除く)	
10. 移送終了後 会議	1. 移送作業完了の確認			
11. 固縛	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 船体動揺／移動の状態確認 2. 可搬式ガス検知器の準備 3. 受取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認) 4. 固縛			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
12. 配管接続	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ボンディングケーブル接続 (使用している場合のみ) 2. 関連ホースの接続作業開始 3. ホース吊り上げ装置操作 (使用している場合のみ) 4. 関連ホースの接続作業完了 5. ESDS「入」			
13. 離岸	1. ランプウェイ格納 2. ギャングウェイ取外し 3. 船外の「LNG 燃料移送中」、「火 気厳禁」の収納 4. 消火設備の収納 5. 火気使用制限の解除 6. 灯火形象物の収納 7. 係船索の解纜 8. 出航		1. 「関係者以外立入禁止」、「火気 厳禁」の収納 2. 火気使用制限の解除 3. 撤収	
14. O ₂ パージ	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ESD 弁「閉」確認 2. 本船側から N ₂ 供給 3. ベーパーパージ弁「開」で O ₂ 濃度 計測 4. 酸素濃度 5%以下で終了 5. ベーパーパージ弁「閉」 6. リキッドパージ弁「開」で O ₂ 濃度 計測 7. 酸素濃度 5%以下で終了 8. リキッドパージ弁「閉」			SIGTTO の 基準値 SIGTTO の 基準値

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
15. リークテスト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 本船側から N ₂ 供給（配管／ホースを圧立て） 2. フランジ等の接続部でリークテストを実施 3. リークテスト終了 4. パージ弁「開」で落圧 5. パージ弁「閉」			
16. 常温時 ESDS 作動 テスト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ベーパー／リキッド ESD 弁「開」 2. タンクまたは本船より信号「ON」 3. ベーパー／リキッド ESD 弁「閉」の確認 4. ESDS の正常動作の確認			1 回実施
17. ラインクール ダウン	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ラインクールダウンのラインアップ 2. 本船付リキッドマスター弁「開」 3. 本船付リキッド ESD 弁「開」 4. タンク付リキッド ESD 弁「開」 5. タンク付リキッドマスター弁「微開」 6. ラインクールダウン開始 （液流れ確認） 7. タンク、配管等、各部の漏洩確認 8. 規定温度にてラインクールダウン完了 9. タンク付リキッドマスター弁「閉」 10. 液流れ停止の確認 11. タンク付／本船付リキッド ESD 弁「閉」			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
18. 低温時 ESDS 作動 テスト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. タンク圧確認 2. ベーパー/リキッド ESD 弁「開」 3. タンクまたは本船より信号「ON」 4. ベーパー/リキッド ESD 弁「閉」の 確認 5. ESDS の正常動作の確認			1 回実施
19. 送液開始	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. ベーパー/リキッド ESD 弁「開」 2. 送液ラインアップ確認 3. タンク付リキッドマスター弁「微 開」 4. 送液確認 5. 各部点検 6. 送液レートアップ、定常レートまで 引き上げ 7. タンク圧制御			
20. 定常供給	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 各部点検、タンク圧制御、 レベル監視、流入量計測 2. タンクが複数ある場合は適宜切り替 え			