

アンモニア燃料船への安全かつ円滑な バンカリングの実施に向けた検討委員会

第5回 委員会資料

標準作業手順の更新内容

令和7年1月16日

MOL マリン&エンジニアリング株式会社

目 次

1. 標準作業手順の分類.....	1
2. アンモニア燃料船乗組員における作業手順.....	3
2.1 移送計画の立案	3
2.2 移送前準備	5
2.3 移送準備	5
2.4 移送	8
2.5 移送後作業	9
2.6 離舷・離岸・離棧.....	10
3. アンモニアバンカー船における作業手順の整理.....	11
3.1 移送計画の立案	11
3.2 移送前準備	12
3.3 移送準備	13
3.4 移送	16
3.5 移送後作業	16
3.6 離舷・離岸・離棧.....	18
4. アンモニアローリーにおける作業手順の整理.....	19
4.1 移送計画の立案	19
4.2 移送前準備	20
4.3 移送準備	21
4.4 移送	24
4.5 移送後作業	25
5. 陸側設備における作業手順の整理.....	27
5.1 移送計画の立案	27
5.2 移送前準備	28
5.3 移送準備	29
5.4 移送	31
5.5 移送後作業	32
5.6 離舷・離岸・離棧.....	33

1. 標準作業手順の分類

深冷常圧の液体アンモニアを移送するにあたっての標準作業手順は、大きく下記6つのステップとする。標準作業手順と緊急時対応作業手順のフローを図1-1に示す。

① 移送計画の立案

事前に相互の適合性、運用条件、移送想定などを確認し、両者で同意を取る。アンモニア燃料船と供給設備でそれぞれの設備の作動確認を行う。

② 移送前準備

係船の準備を行い、接舷、係船を行う。ここにはアンモニア燃料船へのアンモニアバンカー船の接舷・係船、陸側施設またはアンモニアローリーから供給を受ける岸壁へのアンモニア燃料船の着岸・係船を対象とする。

③ 移送準備

接続作業、設備の準備・作動テスト及び移送を開始するために必要な準備を行う。準備が整った後は遠隔監視体制に移行する。

④ 移送

供給設備から移送を開始する。アンモニア燃料船の燃料タンクの液レベルが所定に達すれば移送ポンプを停止する。配管内に液体アンモニアが存在する作業ステップとなる。

⑤ 移送後作業

接続解除作業のために内部の液体アンモニア・アンモニアガスの除去を行う。内部が接続解除できる雰囲気となれば接続解除作業を行う。残液処理が完了するまでは、配管内に液体アンモニアが存在する作業ステップとなる。

⑥ 離舷・離岸・離棧

係留索の解らん作業を行い、離舷・離岸・離棧を行う。アンモニアバンカー船のアンモニア燃料船からの離舷、アンモニア燃料船の陸側施設またはアンモニアローリーから供給を受けた岸壁からの離岸・離棧を対象とする。

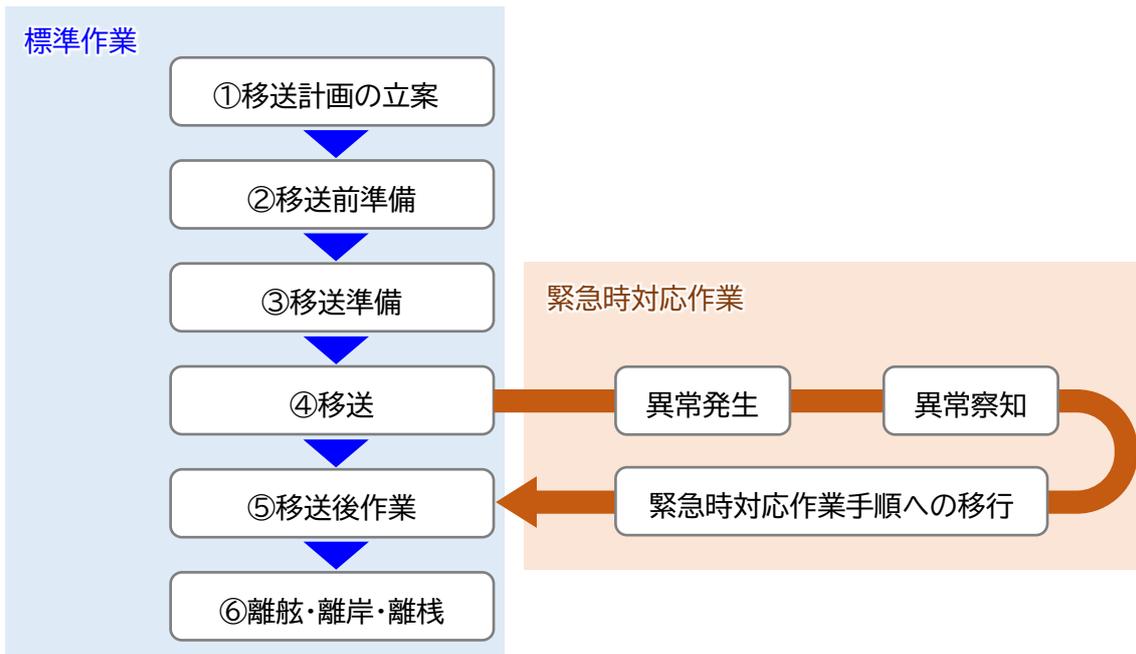


図 1-1 標準作業手順と緊急時対応作業手順のフロー

2. アンモニア燃料船乗組員における作業手順

第4回検討委員会からの更新部分を赤字で示す。

2.1 移送計画の立案

1-(1) 関係法令、ガイドライン等で求められる要件に関する確認

受入用のバンカリングステーションを完備し、受入に必要な設備が関連法令、ガイドライン及び船級協会により求められる設備要件を満たしていることを確認する。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を確認する。

1-(2) 諸手続き

関係法令で定められる手続きを行う。

1-(3) 相互確認

移送実施の場所（岸壁・栈橋）、運用条件及び両者の適合性を供給者に確認する。両者の適合性については、下記を含む。

- ・ 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、電位差対策を含む）
- ・ ムアリングアレンジメント
- ・ パラレルボディとフェンダー
- ・ 危険区域及び管理区域の範囲
- ・ 緊急遮断システムと通信設備の互換性
- ・ 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- ・ 移送計画及びバラスト計画
- ・ 両者のペーパー管理もしくはその能力

【特記事項】

立ち入りを制限する「区域」をあらかじめ両者で確認する必要があるため、追加した。

1-(4) 移送実施の場所の確認

供給者と合意した移送実施の場所（岸壁・栈橋）へ接舷・着岸するまでの操船海域、他船航行の影響、危険区域の確保を行った上で、燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認する。

1-(5) 設備の確認

下記を含む移送装置と安全装置の作動確認または実施結果の確認を行う。

- ・ 操舵設備、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
- ・ 移送実施の場所（岸壁・栈橋）の気象・海象の現況とその予報
- ・ ISPSコードなどセキュリティレベルに応じた本船の運用
- ・ 夜間継続移送が想定される場合は、夜間照明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
- ・ ガス検知器・**液体漏洩検知装置**が適切に運転されていること
- ・ 防除設備が適切に作動する状態となっていること
- ・ **個人保護具**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
- ・ **自蔵式呼吸具**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
- ・ **管理区域にバンカリングにみだりに一般人**を立ち入らせないこと
- ・ 船上において、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
- ・ 燃料タンクの安全弁が適切な状態であること
- ・ 移送に使用する計器が正常に動作すること
- ・ 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

【特記事項】

アンモニア燃料船のバンカリングステーションに求められている「液体漏洩検知」を追加した。本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて名称・区域の方針を修正した。

1-(6) 手順の確認

通常作業に加え、下記を含む手順の確認を行う。

- ・ **バンカリング安全リンク (BSL)**（装備される場合）を含むすべての通信方法
- ・ 固定式ガス検知装置の操作
- ・ 可搬式ガス検知装置の操作
- ・ 遠隔制御弁の操作

【特記事項】

IMOのアンモニア燃料船の安全基準を踏まえて「船陸間通信 (SSL)」から「バンカリング安全リンク (BSL)」修正した。

2.2 移送前準備

1-(7) 通信の確認、相互確認

可能な限り早い段階で国際VHF（100トン以上の日本船舶に搭載義務）などを用いて両者で連絡を取り、適切な通信が行えることを確認する。両者で相互確認が必要となる項目についてのチェックリストを用いた確認を行い、文書として記録する。

1-(8) 運用条件の確認

あらかじめ確認した気象・海象情報と現場の状況とを比較し、接舷・着岸から離舷・離岸まで支障がない想定であることを確認する。

1-(9) 接舷準備諸作業

スカッパープラグのはめ込み確認、ドリフトトレイの確認、移送設備の接続に備えた資機材の設置を行う。

1-(10) 接舷操船

StS方式の場合は、適宜連絡を取り合いながら、アンモニアバンカー船が安全に接舷することを確認する。

TtS方式、SHtS方式の場合は、適切な角度とアプローチ速度で岸壁に着岸できるよう操船する。

1-(11) 移送実施の位置決定

StS方式の場合は、アンモニアバンカー船から繰り出された係留索を本船ビットに掛ける。

TtS方式、SHtS方式の場合は、本船係留索を繰り出し、十分な長さをもって送り出す。岸壁ビットに掛けられたことを確認し、巻き締めを行う。主機停止とする。

2.3 移送準備

1-(12) 諸ケーブル・ワイヤ接続

供給者から諸ケーブル・ワイヤを受け取り接続する。

1-(13) トランシーバ手交

供給者からトランシーバを受け取り、通信テストを行う。

1-(14) 設備の準備

除染シャワー、洗眼場所、防除設備を常時使用可能にしておく。漏洩検知装置など本船の設備の仕様に応じた遠隔監視を目的とした設備を作動させる。

1-(15) 接続作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が危険区域内**にいないことを確認する。供給者が移送設備を操作し、アンモニア燃料船側の乗組員がマニホールド接続作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「危険区域」に記載を修正した。

1-(16) 移送前ミーティング

両者で安全に関するチェックリストを行い、文書として記録する。少なくとも下記合意を含むこと。

- ・ 移送計画及び作業手順の最終確認
- ・ 緊急遮断の手順、本船・供給設備側のシステム機能テスト
- ・ 漏洩または他の緊急事態発生時の対応
- ・ 船間・船陸間交通及び立ち入りの制限

1-(17) 酸素パーージ・リークチェック・ガスアップ

リークチェックを行う際の内部のガスによって、2通りの標準作業手順を示す。

① 窒素ガスでリークチェックを行う場合

供給者から供給される窒素ガスを用いて、接続配管内の酸素を除去（酸素パーージ）する。配管内の酸素濃度が規定値以下となることを確認する。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。供給者から供給される窒素ガスで接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態で、窒素ガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
- ・ ガス検知器を用いてフランジ部分から大気中の割合以上の窒素ガスが検知されないかを確認する。

いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認したのちに、接続配管内の圧を常圧に戻す。次に、接続配管内を供給者から供給されるアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

② アンモニアガスでリークチェックを行う場合

必要に応じて、供給者から供給される窒素ガスを用いて、接続配管内の酸素を除去（酸素パーージ）する。次に、供給者から供給されるアンモニアガスを用いて、

接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。供給者から供給されるアンモニアガスで接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態で、アンモニアガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
 - ・ ガス検知器を用いてフランジ部分からアンモニアガスが検知されないかを確認する。
 - ・ pHを確認できるものを用いて周囲にアンモニアの漏洩がないか確認する。
- いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認する。

【特記事項】

第4回検討委員会でご紹介頂いた既に運転を開始しているアンモニア燃料タグボートの実例を基に、アンモニアガスでリークチェックを行う場合は接続配管内の圧を常圧に戻さないこととした。

1-(18) 検量

移送前検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

1-(19) ESDテスト（ホット）

移送前ミーティングで合意された方法で、常温状態におけるESDSの作動テストを実施し、結果を記録する。

1-(20) ベーパー返送開始

必要に応じて燃料タンクのアンモニアガスを供給設備側に返送し、タンク内圧を低下させる。

ここで、TtS方式において常温高圧式アンモニアローリーからの供給を受ける場合は、燃料タンク内の残液よりも高温の液体アンモニアを受け入れる可能性がある。深冷常圧式ローリーからの供給よりも多くのアンモニアガスの発生が想定されるため、燃料タンク内の圧力を適正に保つ手段を準備しておくことが望ましい。

【特記事項】

常温高圧式タンクローリーからの供給を想定した手順を追加した。

1-(21) 遠隔監視への移行

危険区域に人がいないことを確認し、遠隔監視に移行する。これ以降、**危険区域**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とする。

「危険区域」に記載を修正した。

2.4 移送

1-(22) 移送開始

受入配管を形成したのちに、両者ESD弁を開けて、供給者からの受け入れを開始する。適切に液レベルが上昇していること、圧力計、温度計が異常な値を示していないか、漏洩が発生していないか監視する。異常がないことを確認したのちに、アンモニアバンカー船と連絡を取りながら、流量を上げていく。常時、液レベル計、圧力計、温度計、漏洩検知器の値を監視し、異常がある場合はすぐに移送を中断する。**危険区域**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

ここで、TtS方式において常温高圧式アンモニアローリーからの供給を受ける場合は、アンモニアローリーの貨物タンク内と本船燃料タンク内の液体アンモニアの圧力に差がある。本船側のマニホールド部を通過する際に、圧力が受け入れに適した値となっていることを確認する。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

常温高圧式タンクローリーからの供給を想定した手順を追加した。

1-(23) 定常移送

移送前ミーティングで合意した移送計画に沿って、作業が進んでいることを確認する。異常の早期発見のため、状態（液レベル、圧力、温度、移送レートなど）を記録する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。液レベルが所定に達したら、アンモニアバンカー船に連絡する。乗組員は、適切な間隔で適切な保護具を着用した上で見回りを実施し、異常がないか確認する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。

1-(24) 移送停止

徐々に流量を減らしていき、所定のレベルに達する時点で液流れが停止となるよう、適宜、供給設備側と調整する。液流れが止まったことを確認し、ESD弁を閉とする。

2.5 移送後作業

1-(25) 残液処理

残液処理のための配管形成を行い、供給設備側から供給されるアンモニアガスによって、本船の燃料タンクに残液を圧送する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部の残液を除去する。両者のESD弁間に残液がないか確認し、必要に応じて再度残液処理を実施する。**危険区域内**に乗組員が立ち入る必要がある場合は、適切な保護具を着用した上で作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

1-(26) パージ作業

接続配管内のアンモニアガスパージのための配管形成を行う。供給設備側から供給される窒素ガスによって、両者のESD弁間のアンモニアガスを窒素で置換する。発生する窒素混じりアンモニアガスについては、供給設備側に返送する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部のアンモニアガスを窒素で置換する。乗組員の安全を確保した上で接続配管内のアンモニア濃度が問題のない濃度まで除去されたことを確認する。

1-(27) 検量

移送後検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

1-(28) 接続解除作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が危険区域内**にいないことを確認する。供給者が移送設備を操作し、アンモニア燃料船側の乗組員がマニホールド接続解除作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「危険区域」に記載を修正した。

1-(29) 設備の手じまい

除染シャワー、洗眼場所、防除設備、漏洩検知装置など本船の設備の仕様に応じた設備の作動を停止させる。

1-(30) 移送後ミーティング

両船で、アンモニア移送結果について確認する。

1-(31) 諸ケーブル・ワイヤ接続解除

諸ケーブル・ワイヤを切離し、供給者に返却する。

1-(32) トランシーバ返却

供給者にトランシーバを返却する。

2.6 離舷・離岸・離棧

1-(33) 解らん作業

StS方式の場合は、アンモニアバンカー船から繰り出された係留索に十分な長さがあることを確認したのちに、解らんする。

TtS方式、SHtS方式の場合は、主機を始動し、航海を開始するにあたり必要な手順・テストを実施する。次に、本船係留索を十分に繰り出し、岸壁ビットに掛けられた係留索が解らんされたことを確認し、係留索の収納作業を行う。

1-(34) 離舷・離岸・離棧操船

StS方式の場合は、アンモニアバンカー船が安全に本船から離れ、航海を開始することを確認する

TtS方式、SHtS方式の場合は、係留索がプロペラクリアになったことを確認し、離岸操船を行う。

1-(35) 移送後手じまい

スカッパープラグを開ける、ドリップトレイの確認、移送時に使用した資機材の収納作業を行う。

3. アンモニアバンカー船における作業手順

第4回検討委員会からの更新部分を赤字で示す。

3.1 移送計画の立案

2-(1) 関係法令、ガイドライン等で求められる要件に関する確認

送出用のバンカリングステーションを完備し、移送に必要な設備が関連法令、ガイドライン及び船級協会により求められる設備要件を満たしていることを確認する。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を確認する。

2-(2) 諸手続き

関係法令で定められる手続きを行う。

2-(3) 相互確認

移送実施の場所（岸壁・棧橋）、運用条件及び両者の適合性をアンモニア燃料船に確認する。両者の適合性については、下記を含む。

- ・ 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、電位差対策を含む）
- ・ ムアリングアレンジメント
- ・ パラレルボディとフェンダー
- ・ 危険区域及び管理区域の範囲
- ・ 緊急遮断システムと通信設備の互換性
- ・ 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- ・ 移送計画及びバラスト計画
- ・ 両者のベーパー管理もしくはその能力

【特記事項】

立ち入りを制限する「区域」をあらかじめ両者で確認する必要があるため、追加した。

2-(4) 移送実施の場所の確認

停泊しているアンモニア燃料船に接舷するまでの操船海域、他船航行の影響、危険区域の確保を行った上で、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-(5) 設備の確認

下記を含む移送装置と安全装置の作動確認または実施結果の確認を行う。

- ・ 操舵設備、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

- ・ 移送実施の場所（岸壁・棧橋）の気象・海象の現況とその予報
- ・ ISPSコードなどセキュリティレベルに応じた本船の運用
- ・ 夜間継続移送が想定される場合は、夜間照明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
- ・ ガス検知器が適切に運転されていること
- ・ 防除設備が適切に作動する状態となっていること
- ・ **個人保護装具**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
- ・ **自蔵式呼吸具**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
- ・ **管理区域に一般人をみだりに**立ち入らせないこと
- ・ 船上において、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
- ・ 貨物タンクの安全弁が適切な状態であること
- ・ 移送に使用する計器が正常に動作すること
- ・ 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

【特記事項】

アンモニア燃料船のバンカリングステーションに求められている「液体漏洩検知」を追加した。本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて名称・区域の方針を修正した。

2-(6) 手順の確認

通常作業に加え、下記を含む手順の確認を行う。

- ・ **バンカリング安全リンク (BSL)**（装備される場合）を含むすべての通信方法
- ・ 固定式ガス検知装置の操作（装備される場合）
- ・ 可搬式ガス検知装置の操作
- ・ 遠隔制御弁の操作

【特記事項】

IMOのアンモニア燃料船の安全基準を踏まえて「船陸間通信 (SSL)」から「バンカリング安全リンク (BSL)」修正した。

3.2 移送前準備

2-(7) 通信の確認、相互確認

可能な限り早い段階で国際VHF（100トン以上の日本船舶に搭載義務）などを用いて両者で連絡を取り、適切な通信が行えることを確認する。両者で相互確認が必要と

なる項目についてのチェックリストを行い、文書として記録する。

2-(8) 運用条件の確認

あらかじめ確認した気象・海象情報と現場の状況とを比較し、接舷から離舷まで支障がない想定であることを確認する。

2-(9) 接舷準備諸作業

スカッパープラグのはめ込み確認、ドリフトレイの確認、移送設備の接続に備えた資機材の設置を行う。

2-(10) 接舷操船

適宜連絡を取り合いながら、適切な角度とアプローチ速度でアンモニア燃料船に接舷できるよう操船する。

2-(11) 移送実施の位置決定

係留索を繰り出し、十分な長さをもって送り出す。アンモニア燃料船のビットに掛けられたことを確認し、巻き締めを行う。主機停止とする。

3.3 移送準備

2-(12) 諸ケーブル・ワイヤ接続

アンモニア燃料船に諸ケーブル・ワイヤを手交し、接続されたことを確認する。

2-(13) トランシーバ手交

アンモニア燃料船にトランシーバを手交し、通信テストを行う。

2-(14) 設備の準備

除染シャワー、洗眼場所、ガスの拡散を防ぐ手段を講じるための設備を常時使用可能にしておく。漏洩検知装置など本船の設備の仕様に応じた遠隔監視を目的とした設備を作動させる。

2-(15) 接続作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が危険区域内**にいないことを確認する。乗組員が移送設備を操作し、アンモニア燃料船側の乗組員がマニホールド接続作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「危険区域」に記載を修正した。

2-(16) 移送前ミーティング

両者で安全に関するチェックリストを行い、文書として記録する。少なくとも下記合意を含むこと。

- ・ 移送計画及び作業手順の最終確認
- ・ 緊急遮断の手順、本船・アンモニア燃料船側のシステム機能テスト
- ・ 漏洩または他の緊急事態発生時の対応
- ・ 船間交通及び立ち入りの制限

2-(17) 酸素パージ・リークチェック・ガスアップ

リークチェックを行う際の内部のガスによって、2通りの標準作業手順を示す。

① 窒素ガスでリークチェックを行う場合

本船から供給する窒素ガスを用いて、接続配管内の酸素を除去（酸素パージ）する。配管内の酸素濃度が規定値以下となることを確認する。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。窒素ガスを供給し、接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態で、窒素ガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
- ・ ガス検知器を用いてフランジ部分から大気中の割合以上の窒素ガスが検知されないかを確認する。

いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認したのちに、接続配管内の圧を常圧に戻す。次に、本船からアンモニアガスを供給し、接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

② アンモニアガスでリークチェックを行う場合

必要に応じて、窒素ガスを供給し、接続配管内の酸素を除去（酸素パージ）する。次に、アンモニアガスを供給して、接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態となるようにアンモニアガスを供給し、アンモニアガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
- ・ ガス検知器を用いてフランジ部分からアンモニアガスが検知されないかを確認する。

- ・ pHを確認できるものを用いて周囲にアンモニアの漏洩がないか確認する。
いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認したのちに、接続配管内の圧を常圧に戻す。

2-(18) 検量

移送前検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

2-(19) ESDテスト（ホット）

移送前ミーティングで合意された方法で、常温状態におけるESDSの作動テストを実施し、結果を記録する。

2-(20) ベーパー返送開始

必要に応じてアンモニア燃料船からアンモニアガスの返送を受け、アンモニア燃料船の燃料タンク内圧を降下させる。

2-(21) 遠隔監視への移行

危険区域に人がいないことを確認し、遠隔監視に移行する。これ以降、**危険区域内**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

3.4 移送

2-(22) 移送開始

送出配管を形成したのちに、両者ESD弁を開けて、ポンプを始動し送り出しを開始する。適切に液レベルが減少していること、圧力計、温度計が異常な値を示していないか、漏洩が発生していないか監視する。異常がないことを確認したのちに、アンモニア燃料船と連絡を取りながら、流量を上げていく。常時、液レベル計、圧力計、温度計、漏洩検知器の値を監視し、異常がある場合はすぐに移送を中断する。**危険区域**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

2-(23) 定常移送

移送前ミーティングで合意した移送計画に沿って、作業が進んでいることを確認する。異常の早期発見のため、状態（液レベル、圧力、温度、移送レートなど）を記録する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。乗組員は、適切な間隔で適切な保護具を着用した上で見回りを実施し、異常がないか確認する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。

2-(24) 移送停止

アンモニア燃料船の燃料タンク液レベルが流量を下げている時点でのレベルに達したことの連絡を受けたら、徐々に流量を減らしていき、所定のレベルに達する時点で液流れが停止となるよう、適宜、アンモニア燃料船側と調整する。液流れが止まったことを確認し、ESD弁を閉とする。

3.5 移送後作業

2-(25) 残液処理

残液処理のための配管形成を行い、本船からアンモニアガスを供給し、アンモニア燃料船の燃料タンクに残液を圧送する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返す、内部の残液を除去する。両者のESD弁間に残液がないか確認し、必要に応じて再度残液処理を実施する。

危険区域内に乗組員が立ち入る必要がある場合は、適切な保護具を着用した上で作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

2-(26) パージ作業

接続配管内のアンモニアガスパージのための配管形成を行う。本船から窒素ガスを供給し、両者のESD弁間のアンモニアガスを窒素で置換する。発生する窒素混じりアンモニアガスについては、本船の除害装置等に導き、処理する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部のアンモニアガスを窒素で置換する。乗組員の安全を確保した上で接続配管内のアンモニア濃度が問題のない濃度まで除去されたことを確認する。

2-(27) 検量

移送後検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

2-(28) 接続解除作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が管理区域内**にいないことを確認する。アンモニア燃料船側の乗組員が移送設備を操作し、アンモニア燃料船乗組員がマニホールド接続解除作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「管理区域」に記載を修正した。

2-(29) 設備の手じまい

除染シャワー、洗眼場所、防除設備、漏洩検知装置など本船の設備の仕様に応じた設備の作動を停止させる。

2-(30) 移送後ミーティング

両者で、アンモニア移送結果について確認する。

2-(31) 諸ケーブル・ワイヤ接続解除

アンモニア燃料船側で切り離された諸ケーブル・ワイヤを受け取り、収納する。

2-(32) トランシーバ返却

アンモニア燃料船からトランシーバの返却を受ける。

3.6 離舷・離岸・離棧

2-(33) 解らん作業

主機を始動し、航海を開始するにあたり必要な手順・テストを実施する。次に、本船係留索を十分に繰り出し、アンモニア燃料船のビットに掛けられた係留索が解らんされたことを確認し、係留索の収納作業を行う。

2-(34) 離舷・離岸・離棧操船

係留索がプロペラクリアになったことを確認し、離舷操船を行う。

2-(35) 移送後手じまい

スカッパープラグを開ける、ドリフトレイの確認、移送時に使用した資機材の収納作業を行う。

4. アンモニアローリーにおける作業手順

第4回検討委員会からの更新部分を赤字で示す。

4.1 移送計画の立案

3-(1) 関係法令、ガイドライン等で求められる要件に関する確認

移送に必要な設備が関連法令、ガイドラインにより求められる設備要件を満たしていることを確認する。必要な資格要件を含め、作業に必要な作業員が確保されていることを確認する。

3-(2) 諸手続き

関係法令で定められる手続きを行う。

3-(3) 相互確認

移送実施の場所（岸壁）、運用条件及び両者の適合性をアンモニア燃料船に確認する。両者の適合性については、下記を含む。

- ・ 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、電位差対策を含む）
- ・ 危険区域**及び管理区域の範囲**
- ・ 緊急遮断システムと通信設備の互換性
- ・ 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- ・ 移送計画及びバラスト計画
- ・ 両者のベーパー管理もしくはその能力

【特記事項】

立ち入りを制限する「区域」をあらかじめ両者で確認する必要があるため、追加した。

3-(4) 移送実施の場所の確認

移送実施の場所（岸壁）におけるアンモニアローリーからのアンモニア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。

- ・ アンモニア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

3-(5) 設備の確認

下記を含む移送装置と安全装置の作動確認または実施結果の確認を行う。

- ・ 通信機器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
- ・ 移送実施の場所（岸壁）の気象・海象の現況とその予報
- ・ ISPSコードなどセキュリティレベルに応じたアンモニアローリーの運用
- ・ 夜間継続移送が想定される場合は、夜間照明が適切かつ正常であること
- ・ 防除設備が適切に作動する状態となっていること
- ・ **個人保護具**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
- ・ **自蔵式呼吸具**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
- ・ **管理区域に一般人をみだりに**立ち入らせないこと
- ・ バンカリングステーションにアンモニア燃料船の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
- ・ 貨物タンクの安全弁が適切な状態であること
- ・ 移送に使用する計器が正常に動作すること

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて名称・区域の方針を修正した。

3-(6) 手順の確認

通常作業に加え、下記を含む手順の確認を行う。

- ・ **バンカリング安全リンク (BSL)**（装備される場合）を含むすべての通信方法
- ・ 固定式ガス検知装置の操作（装備される場合）
- ・ 可搬式ガス検知装置の操作
- ・ 遠隔制御弁の操作

【特記事項】

IMOのアンモニア燃料船の安全基準を踏まえて「船陸間通信 (SSL)」から「バンカリング安全リンク (BSL)」修正した。

4.2 移送前準備

3-(7) 通信の確認、相互確認

可能な限り早い段階で通信設備を用いて両者で連絡を取り、適切な通信が行えることを確認する。両者で相互確認が必要となる項目についてのチェックリストを行い、文書として記録する。

3-(8) 運用条件の確認

あらかじめ確認した気象・海象情報と現場の状況とを比較し、燃料移送終了まで支障がない想定であることを確認する。

3-(11) 移送実施の位置決定

適宜連絡を取り合いながら、適切な場所に駐車し、タイヤ輪止め施行、エンジンキーを抜き取り、見やすい所定の場所に保管する。

4.3 移送準備

3-(12) 諸ケーブル・ワイヤ接続

アンモニア燃料船に諸ケーブル・ワイヤを手交し、接続されたことを確認する。

3-(13) トランシーバ手交

アンモニア燃料船にトランシーバを手交し、通信テストを行う。

3-(14) 設備の準備

陸上の規制で定められる作業員の保護や防除を目的とした設備を常時使用可能にしておく。

3-(15) 接続作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が危険区域内**にいないことを確認する。作業員が移送設備を操作し、アンモニア燃料船側の乗組員がマニホールド接続作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「管理区域」に記載を修正した。

3-(16) 移送前ミーティング

両者で安全に関するチェックリストを行い、文書として記録する。少なくとも下記合意を含むこと。

- ・ 移送計画及び作業手順の最終確認
- ・ 緊急遮断の手順、本船・アンモニア燃料船側のシステム機能テスト
- ・ 漏洩または他の緊急事態発生時の対応
- ・ 船陸間交通及び立ち入りの制限

3-(17) 酸素パーシ・リークチェック・ガスアップ

リークチェックを行う際の内部のガスによって、2通りの標準作業手順を示す。

① 窒素ガスでリークチェックを行う場合

窒素ガスローリーを手配し、窒素ガスローリーから供給する窒素ガスを用いて、接続配管内の酸素を除去（酸素パージ）する。配管内の酸素濃度が規定値以下となることを確認する。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。窒素ガスを供給し、接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態で、窒素ガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
- ・ ガス検知器を用いてフランジ部分から大気中の割合以上の窒素ガスが検知されないかを確認する。

いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認したのちに、接続配管内の圧を常圧に戻す。次に、アンモニアローリーからアンモニアガスを供給し、接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

② アンモニアガスでリークチェックを行う場合

必要に応じて窒素ガスをローリーを手配し、窒素ガスをローリーから窒素ガスを供給し、接続配管内の酸素を除去（酸素パージ）する。次に、アンモニアローリーからアンモニアガスを供給して、接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態となるようにアンモニアガスを供給し、アンモニアガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
 - ・ ガス検知器を用いてフランジ部分からアンモニアガスが検知されないかを確認する。
 - ・ pHを確認できるものを用いて周囲にアンモニアの漏洩がないか確認する。
- いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認する。

3-(18) 検量

移送前検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

3-(19) ESDテスト（ホット）

移送前ミーティングで合意された方法で、常温状態におけるESDSの作動テストを実施し、結果を記録する。

3-(20) ベーパー返送開始

必要に応じてアンモニア燃料船からアンモニアガスの返送を受け、アンモニア燃料船の燃料タンク内圧を降下させる。

ここで、常温高圧式アンモニアローリーを用いる場合は、アンモニア燃料船燃料タンク内の残液よりも高温の液体アンモニアを供給する可能性がある。深冷常圧式ローリーを用いる場合よりも多くのアンモニアガスの発生が想定されるため、アンモニア燃料船燃料タンク内の圧力を適正に保つ手段を準備しておくことが望ましい。

【特記事項】

常温高圧式タンクローリーからの供給を想定した手順を追加した。

3-(21) 遠隔監視への移行

危険区域に人がいないことを確認し、遠隔監視に移行する。これ以降、危険区域で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

4.4 移送

3-(22) 移送開始

送出配管を形成したのちに、両者ESD弁を開けて、ポンプを始動し送り出したりはアンモニアローリータンクの内圧を利用して圧送を開始する。適切に液レベルが減少していること、圧力計、温度計が異常な値を示していないか、漏洩が発生していないか監視する。異常がないことを確認したのちに、アンモニア燃料船と連絡を取りながら、流量を上げていく。常時、液レベル計、圧力計、温度計、漏洩検知器の値を監視し、異常がある場合はすぐに移送を中断する。**危険区域**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

ここで、常温高圧式アンモニアローリーを用いる場合は、アンモニアローリーの貨物タンク内とアンモニア燃料船燃料タンク内の液体アンモニアの圧力に差がある。アンモニア燃料船側のマニホールド部を通過する際に、圧力がアンモニア燃料船側への供給に適した値となるような手段を講じる必要がある。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

常温高圧式タンクローリーからの供給を想定した手順を追加した。

3-(23) 定常移送

移送前ミーティングで合意した移送計画に沿って、作業が進んでいることを確認する。異常の早期発見のため、状態（液レベル、圧力、温度、移送レートなど）を記録する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。作業員は、適切な間隔で適切な保護具を着用した上で見回りを実施し、異常がないか確認する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。

3-(24) 移送停止

アンモニア燃料船の燃料タンク液レベルが流量を下げている時点でのレベルに達したことの連絡を受けたら、徐々に流量を減らしていき、所定のレベルに達する時点で液流れが停止となるよう、適宜、アンモニア燃料船側と調整する。通常、TtS方式の場合は、アンモニアローリー内のタンクは全量移送することが想定される。液流れが止まったことを確認し、ESD弁を閉とする。

4.5 移送後作業

3-(25) 残液処理

残液処理のための配管形成を行い、アンモニアローリーからアンモニアガスを供給し、アンモニア燃料船の燃料タンクに残液を圧送する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部の残液を除去する。両者のESD弁間に残液がないか確認し、必要に応じて再度残液処理を実施する。

危険区域内に作業員が立ち入る必要がある場合は、適切な保護具を着用した上で作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

3-(26) パージ作業

接続配管内のアンモニアガスパージのための配管形成を行う。アンモニアローリーから窒素ガスを供給し、両者のESD弁間のアンモニアガスを窒素で置換する。発生する窒素混じりアンモニアガスはアンモニアローリーへ返送する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部のアンモニアガスを窒素で置換する。乗組員の安全を確保した上で接続配管内のアンモニア濃度が問題のない濃度まで除去されたことを確認する。

3-(27) 検量

移送後検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

3-(28) 接続解除作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が危険区域内**にいないことを確認する。作業員が移送設備を操作し、アンモニア燃料船乗組員がマニホールド接続解除作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「管理区域」に記載を修正した。

3-(29) 設備の手じまい

陸上の規制で定められる作業員の保護や防除を目的とした設備を停止させる。

3-(30) 移送後ミーティング

両者で、アンモニア移送結果について確認する。

3-(31) 諸ケーブル・ワイヤ接続解除

アンモニア燃料船側で切り離された諸ケーブル・ワイヤを受け取り、収納する。

3-(32) トランシーバ返却

アンモニア燃料船からトランシーバの返却を受ける。

5. 陸側設備における作業手順

第4回検討委員会からの更新部分を赤字で示す。

5.1 移送計画の立案

4-(1) 関係法令、ガイドライン等で求められる要件に関する確認

移送に必要な設備が関連法令、ガイドラインにより求められる設備要件を満たしていることを確認する。必要な資格要件を含め、作業に必要な作業員が確保されていることを確認する。

4-(2) 諸手続き

関係法令で定められる手続きを行う。

4-(3) 相互確認

移送実施の場所（岸壁）、運用条件及び両者の適合性をアンモニア燃料船に確認する。両者の適合性については、下記を含む。

- ・ マニホールドアレンジメント
- ・ 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、電位差対策を含む）
- ・ ムアリングアレンジメント
- ・ パラレルボディとフェンダー
- ・ 危険区域及び管理区域の範囲
- ・ 船陸間の交通に用いる装置
- ・ 緊急遮断システムと通信設備の互換性
- ・ 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- ・ 移送計画及びバラスト計画
- ・ 両者のベーパー管理もしくはその能力

【特記事項】

立ち入りを制限する「区域」をあらかじめ両者で確認する必要があるため、追加した。

4-(5) 設備の確認

下記を含む移送装置と安全装置の作動確認または実施結果の確認を行う。

- ・ 通信機器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
- ・ 移送実施の場所（岸壁）の気象・海象の現況とその予報
- ・ ISPSコードなどセキュリティレベルに応じた陸側設備の運用
- ・ 夜間継続移送が想定される場合は、夜間照明が適切かつ正常であること
- ・ 防除設備が適切に作動する状態となっていること
- ・ **個人保護具**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
- ・ **自蔵式呼吸具**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
- ・ **管理区域に一般人をみだりに**立ち入らせないこと
- ・ バンカリングステーションにアンモニア燃料船の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
- ・ 貨物タンクの安全弁が適切な状態であること
- ・ 移送に使用する計器が正常に動作すること

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて名称・区域の方針を修正した。

4-(6) 手順の確認

通常作業に加え、下記を含む手順の確認を行う。

- ・ **バンカリング安全リンク (BSL)**（装備される場合）を含むすべての通信方法
- ・ 固定式ガス検知装置の操作（装備される場合）
- ・ 可搬式ガス検知装置の操作
- ・ 遠隔制御弁の操作

【特記事項】

IMOのアンモニア燃料船の安全基準を踏まえて「船陸間通信 (SSL)」から「バンカリング安全リンク (BSL)」修正した。

5.2 移送前準備

4-(7) 通信の確認、相互確認

可能な限り早い段階で通信設備を用いて両者で連絡を取り、適切な通信が行えることを確認する。両者で相互確認が必要となる項目についてのチェックリストを行い、文書として記録する。

4-(8) 運用条件の確認

あらかじめ確認した気象・海象情報と現場の状況とを比較し、燃料移送終了まで支障がない想定であることを確認する。

4-(9) 接舷準備諸作業

クイックリリースフックの位置確認、キャプスタンの始動、移送設備の接続に備えた資機材の設置を行う。

4-(10) 接舷操船

適宜連絡を取り合いながら、両者の移送設備の位置を確認する。

4-(11) 移送実施の位置決定

アンモニア燃料船から送り出された係留索をビットに掛ける。

5.3 移送準備

4-(12) 諸ケーブル・ワイヤ接続

アンモニア燃料船に諸ケーブル・ワイヤを手交し、接続されたことを確認する。

4-(13) トランシーバ手交

アンモニア燃料船にトランシーバを手交し、通信テストを行う。

4-(14) 設備の準備

陸上の規制で定められる作業員の保護や防除を目的とした設備を常時使用可能にしておく。

4-(15) 接続作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外の人員が危険区域内**にいないことを確認する。作業員が移送設備を操作し、アンモニア燃料船側の乗組員がマニホールド接続作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「危険区域」に記載を修正した。

4-(16) 移送前ミーティング

両者で安全に関するチェックリストを行い、文書として記録する。少なくとも下記合意を含むこと。

- ・ 移送計画及び作業手順の最終確認
- ・ 緊急遮断の手順、本船・アンモニア燃料船側のシステム機能テスト
- ・ 漏洩または他の緊急事態発生時の対応
- ・ 船陸間交通及び立ち入りの制限

4-(17) 酸素パーージ・リークチェック・ガスアップ

リークチェックを行う際の内部のガスによって、2通りの標準作業手順を示す。

① 窒素ガスでリークチェックを行う場合

陸側施設から供給する窒素ガスを用いて、接続配管内の酸素を除去（酸素パーージ）する。配管内の酸素濃度が規定値以下となることを確認する。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。窒素ガスを供給し、接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態で、窒素ガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
- ・ ガス検知器を用いてフランジ部分から大気中の割合以上の窒素ガスが検知されないかを確認する。

いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認したのちに、接続配管内の圧を常圧に戻す。次に、陸側施設からアンモニアガスを供給し、接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

② アンモニアガスでリークチェックを行う場合

必要に応じて陸側施設から窒素ガスを供給し、接続配管内の酸素を除去（酸素パーージ）する。次に、陸側施設からアンモニアガスを供給して、接続配管内をアンモニアガスで満たす（ガスアップ）。

次に、接続部等から移送中に液体アンモニアまたはアンモニアガスが漏洩しないことを確かめるためにリークチェックを実施する。接続配管内の圧力を移送時に想定される圧力以上に蓄圧した状態となるようにアンモニアガスを供給し、アンモニアガスの漏洩がないか確認する。確認の方法例について以下が想定される。

- ・ 石鹼水をフランジ接続部分にかけて泡立ちがないか確認する。
- ・ ガス検知器を用いてフランジ部分からアンモニアガスが検知されないかを確認する。
- ・ pHを確認できるものを用いて周囲にアンモニアの漏洩がないか確認する。

いずれかまたは複数の方法を用いて、漏洩がないことを確認したのちに、接続配管内の圧を常圧に戻す。

4-(18) 検量

移送前検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

4-(19) ESDテスト（ホット）

移送前ミーティングで合意された方法で、常温状態におけるESDSの作動テストを実施し、結果を記録する。

4-(20) ベーパー返送開始

必要に応じてアンモニア燃料船からアンモニアガスの返送を受け、アンモニア燃料船の燃料タンク内圧を降下させる。

4-(21) 遠隔監視への移行

危険区域に人がいないことを確認し、遠隔監視に移行する。これ以降、**危険区域**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

5.4 移送

4-(22) 移送開始

送出配管を形成したのちに、両者ESD弁を開けて、ポンプを始動し送り出しを開始する。適切に液レベルが減少していること、圧力計、温度計が異常な値を示していないか、漏洩が発生していないか監視する。異常がないことを確認したのちに、アンモニア燃料船と連絡を取りながら、流量を上げていく。常時、液レベル計、圧力計、温度計、漏洩検知器の値を監視し、異常がある場合はすぐに移送を中断する。**危険区域**で作業する必要がある場合は、適切な保護具を着用して実施することとする。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

4-(23) 定常移送

移送前ミーティングで合意した移送計画に沿って、作業が進んでいることを確認する。異常の早期発見のため、状態（液レベル、圧力、温度、移送レートなど）を記録する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。作業員は、適切な間隔で適切な保護

具を着用した上で見回りを実施し、異常がないか確認する。異常がある場合はすぐに移送を中断する。

4-(24) 移送停止

アンモニア燃料船の燃料タンク液レベルが流量を下げている時点でのレベルに達したことの連絡を受けたら、徐々に流量を減らしていき、所定のレベルに達する時点で液流れが停止となるよう、適宜、アンモニア燃料船側と調整する。液流れが止まったことを確認し、ESD弁を閉とする。

5.5 移送後作業

4-(25) 残液処理

残液処理のための配管形成を行い、陸側施設からアンモニアガスを供給し、アンモニア燃料船の燃料タンクに残液を圧送する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部の残液を除去する。両者のESD弁間に残液がないか確認し、必要に応じて再度残液処理を実施する。

危険区域内に作業員が立ち入る必要がある場合は、適切な保護具を着用した上で作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて、危険区域はバンカリングに従事する者であっても原則立ち入りを禁止とするため、「危険区域」に記載を修正した。

4-(26) パージ作業

接続配管内のアンモニアガスパージのための配管形成を行う。陸側施設から窒素ガスを供給し、両者のESD弁間のアンモニアガスを窒素で置換する。発生する窒素混じりアンモニアガスについては、陸側施設の除害装置等に導き、処理する。弁の開閉操作により蓄圧、圧送を所定回数繰り返し、内部のアンモニアガスを窒素で置換する。乗組員の安全を確保した上で接続配管内のアンモニア濃度が問題のない濃度まで除去されたことを確認する。

4-(27) 検量

移送後検量を行い、両者の合意が取れたことを記録する。

4-(28) 接続解除作業

適切な保護装具を着用している者、かつ**バンカリングに従事する者以外**の人員が**危険区域内**にいないことを確認する。作業員が移送設備を操作し、アンモニア燃料船乗組員がマニホールド接続解除作業を行う。

【特記事項】

本検討委員会で示す事故防止対策を踏まえて「バンカリングステーション」から「管理区域」に記載を修正した。

4-(29) 設備の手じまい

陸上の規制で定められる作業員の保護や防除を目的とした設備を停止させる。

4-(30) 移送後ミーティング

両者で、アンモニア移送結果について確認する。

4-(31) 諸ケーブル・ワイヤ接続解除

アンモニア燃料船側で切り離された諸ケーブル・ワイヤを受け取り、収納する。

4-(32) トランシーバ返却

アンモニア燃料船からトランシーバの返却を受ける。

6.6 離舷・離岸・離棧

4-(33) 解らん作業

アンモニア燃料船から繰り出された係留索に十分な長さがあることを確認したのちに、解らんする。

4-(34) 離舷・離岸・離棧操船

アンモニア燃料船が安全に本船から離れ、航海を開始することを確認する

4-(35) 移送後手じまい

移送時に使用した資機材の収納作業を行う。

