

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

航行安全対策の検討結果

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. はじめに	1
2. 検討の方針と前提条件.....	1
2.1 方針	1
2.2 対象範囲	1
2.3 対象船舶	2
3. アンモニアバンカリングガイドラインにおける航行安全対策.....	3
3.1 アンモニア燃料移送実施海域の選定.....	12
3.2 気象・海象	13
3.3 運用条件	13
3.4 安全検証とマニュアル整備.....	14
3.5 2船係留中の見張り.....	14
3.6 周囲航行船舶への注意喚起.....	15
3.7 2船係留中の見張り及び周囲航行船舶への注意喚起に係る留意事項.....	15
3.8 通信	15
3.9 通信エラーの際の手順.....	15
3.10 操船前準備	16
3.11 航行安全	17
3.12 離接舷操船	17
3.13 StS 方式での2船間係船.....	17
3.14 係留	19
3.15 解らん手順	20
3.16 解らんの確認	20
3.17 航行	20
3.18 照明	20
4. まとめ	21

1. はじめに

第4回「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」（以下、「検討会」と示す）において、航行安全対策の提示にあたっては「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」（以下、「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」という）に記載されている安全対策を基にすることとし、アンモニアバンカリングガイドラインを策定することを確認した。

今回は、「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」に示されている航行安全対策及び第4回検討会にて提示した航行安全対策の考え方を基に、アンモニアバンカリングガイドラインにおける航行安全対策を策定することを目的とする。

2. 検討の方針と前提条件

2.1 方針

航行安全対策とは、アンモニアバンカー船が岸壁に係留しているアンモニア燃料船に対して安全に離接舷操船およびアンモニア燃料移送を行えるようにするための運用条件の提示や安全対策と考える。これらの対策は、事故の発生を未然に防止するための基本的事項であり、移送する燃料の種類によらないことが想定される。併せて、これまでの検討会において、現時点においてはアンモニアを燃料とする貨物船が国内では竣工していない状況であることから、アンモニアバンカリングガイドラインにおいては、LNG バンカリングガイドラインで検討の前提としている天然ガス燃料船及び LNG バンカー船を基に、アンモニア燃料船及びアンモニアバンカー船の要目を想定し、検討を行うことを確認した。船舶の要目が同等であることから、船型や操縦性能についても同等であると考えられる。よって、アンモニアバンカリングガイドラインにおける航行安全対策の提示にあたっては、「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」（以下、「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」という）に記載されている安全対策を基に検討結果を示すこととした。

ただし、今後の実現に向けて、本検討会での想定船舶から船型や操縦性能等が大きく異なる状況となった場合は、別途検討が必要なものとする。

2.2 対象範囲

検討の対象とするバンカリング方式は、Ship to Ship 方式（以下、「StS 方式」という）、Truck to Ship 方式（以下、「TtS 方式」という）、Shore to Ship 方式（以下、「SHtS 方式」という）の3方式とする。

各バンカリング方式における適用範囲は第4回検討委員会にて示したものと同等とする。

2.3 対象船舶

「2.1 方針」を踏まえて、アンモニアバンカリングガイドラインを検討するにあたり対象とする船舶は、「StS方式LNG移送ガイドライン」検討時に対象とされた船型を参考とし、設定した。対象船舶の要目を表2.3-1に示す。当該対象船舶は漏洩拡散シミュレーションの前提条件として設定したものと同一である。

表2.3-1 対象船舶の要目

	アンモニア燃料船	アンモニアバンカー船
垂線間長(m)	190.00	74.40
型幅(m)	32.20	13.80
型深さ(m)	34.20	7.84
満載喫水(m)	9.80	4.68
推進器	-	1軸1舵 可変ピッチ
舵	-	シリリング
バウスラスタ(トン)	-	6
スタンスラスタ(トン)	-	4.7

- (1) アンモニア燃料船は「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」の対象船舶の内、よりアンモニアバンカー船との乾舷差がおおきくなる PCC を参考とした。外航 PCC として総トン数6万トン級の PCC を設定した。
- (2) アンモニアバンカー船は「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」の対象船舶の内、すでに運用実績のある LNG バンカー実績船を参考とした。「港湾の施設の技術上の基準」(平成30年)の「対象船舶の主要な諸元の標準値」を参考とし、LNG バンカー実績船に全長に近い船型として載貨重量トン数2,000トンタンカーが該当した。当該載貨重量では多くの船型が総トン数749型に分類されていたため、当該船型を引用し、要目を設定した。推進器・舵・バウスラスタ・スタンスラスタについては LNG バンカー実績船の値を引用している。

3. アンモニアバンカリングガイドラインにおける航行安全対策

第4回検討会で確認したアンモニアバンカリングにおける航行安全対策の項目を次に示す。

- (1) アンモニア燃料移送実施海域の選定
- (2) 気象・海象
- (3) 運用条件
- (4) 安全検証とマニュアル整備
- (5) 2船係留中の見張り
- (6) 周囲航行船舶への注意喚起
- (7) 通信
- (8) 通信エラーの際の手順
- (9) 操船前準備
- (10) 航行安全
- (11) 離接舷操船
- (12) StS 方式での2船間係船
- (13) 係留
- (14) 船体動揺と天候の基準
- (15) 解らん手順
- (16) 解らんの確認
- (17) 航行
- (18) 照明

これらの対策項目について、LNG とアンモニアの特性の違いを踏まえて、対策を検討した。その対策が船舶の船型や操縦性能に起因するものであれば、「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」と同等の対策とした。一方、LNG とアンモニアの特性の違いを踏まえて検討する必要がある対策については、更新を行った。

なお、事項以降に記載のあるチェックリストとは、安全を確保するため、次に示す各作業の段階に合わせて使用するものである。

- ・ 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

各チェックリストを次に示す。

(1) チェックリスト1

StS 方式アンモニア燃料移送 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. 全長(LOA)及び平行ボディ長さ(満船時及びバラスト時)を確認したか			
2. マニホールドアレンジメントは OCIMF/SIGTTO に依っているか ⁽¹⁾			
3. リフティング装置は OCIMF の推奨に依っているか ⁽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を確認したか			
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 ⁽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. 船橋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			

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

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

(3)OCIMF の”Mooring Equipment Guidelines 4”に依っていること)

(2) チェックリスト2

StS 方式アンモニア燃料移送 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. アンモニア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ンモニア燃料の移送が可能なヒール(リスト)、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煤で汚れていないか また、StS オペレーション中にスートブロー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. アンモニア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. 有毒ガスの検知を、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 1 ワットモードになっているか			
22. 必要に応じてアンモニア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			

(3) チェックリスト3

StS 方式アンモニア燃料移送 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、フェンダー係留ロープは機能しているか			
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船内に引き入れたか			
5. 操舵手は操舵に慣れた経験ある者か			
6. アンモニア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適切か			
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したか			
18. 防除設備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			

(4) チェックリスト4

StS 方式アンモニア燃料移送 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 アンモニア燃料計画移送量

液温度 ⁽¹⁾	積込温度に おける容量	最大移送レート	最大ライン圧力

(1)供給アンモニアと燃料タンク内の残存アンモニアの液温度差が20℃程度ある場合は、タンク圧の急上昇を考慮すること。

② アンモニア燃料タンクの残存量

タンク番号	液温度	残存容量

③ アンモニア燃料タンク積込量

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			
5. 緊急信号と移送作業中断手順が同意されているか			
6. アンモニア燃料移送作業中、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、斧や適切な係留索の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. 両船のアンモニア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/ブーム、マニホールド周りについて安全な場所から監視する甲板当直者を配置しているか			
11. 両船タンク内のアンモニア量について確認したか			
12. クールダウンの要否・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を確認したか			
17. ベーパー圧管理手順を確認したか			
18. バラスト/デバラスト計画は同意されているか			
19. アンモニア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. バンカリングステーションにホース切離し作業に使用する設備が用意してあるか			
23. 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)			

送液側 / 受領側	バンカー船	燃料船	備考
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. アンモニア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. アンモニア燃料移送ホース/アーム/ブームを接続し、漏洩が無い事を確認したか			
27. アンモニア燃料移送ホース/アーム/ブームは窒素ガスによって置換されているか			
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. 漏洩保護装置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			
31. 防除設備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. バンカリングステーション付近において、適切に有毒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			

(5) チェックリスト5

StS 方式アンモニア燃料移送 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、残液処理及び窒素によるパージ作業を行ったか			
2. バンカー船側ホース/アーム/ブーム端部、マニホールド端部にブラנקフランジを装着したか			
3. アンモニア燃料移送作業を行っている舷が、ホースクレーン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、離舷時用に正しい場所に設置・固定されているか			
5. 離舷及び解らんの方法について同意されているか			
6. フェンダー係留ロープ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. 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、離舷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			
送液側 / 受領側			
名前:			
役職:			
署名:		日時:	
船長			

3.1 アンモニア燃料移送実施海域の選定

3.2.1 操船海域

アンモニア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。

3.2.2 他船航行の影響

StS 方式でのアンモニア燃料移送は、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。

3.2.3 管理区域の確保

資料5-2の「5.5.1 区域の設定方針について」を参照する。

3.2 気象・海象

2船間で係留する StS 方式でのアンモニア燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、アンモニア燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。雷雲発生時にはアンモニア燃料船とバンカー船にて、中断するか否かの協議を行う。

3.3 運用条件

StS 方式にてアンモニア燃料移送を実施する場合には、移送対象のアンモニア燃料船での観測値や付近海域の予報値、及びアンモニアバンカー船での観測値等を総合的に勘案し、以下に示す条件の下で運用する。なお、風速は平均風速とする。

視程については500mを基本とするものの、既にアンモニア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っては、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っては、別途検討を要する。

ただし、アンモニア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っては、アンモニア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。

- 岸壁係留船への接舷条件：風速10m/sec 以下、波高1.0m 以下、視程500m 以上
- 岸壁係留船へのアンモニア移送限界条件：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、一般的なアンモニア燃料船及びアンモニア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っては、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
- アンモニア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
- アンモニアバンカー船が標準的な内航アンモニア船（タンク容量2,500m³）と比べて極端に小型である場合
- アンモニア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）
- アンモニアバンカー船の操船者が 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（スタンスラスタ、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3.3-1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

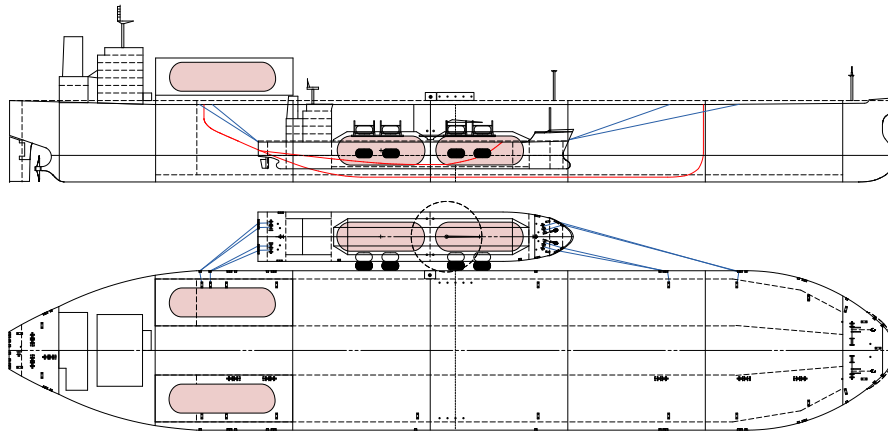


図3.3-1 標準的な配索（例）

3.4 安全検証とマニュアル整備

離接舷操船及びアンモニア移送作業は、アンモニア燃料船の船種ごと実施場所ごとに以下の手順を経ることにより、乗組員が安全にバンカリングを実施するための技術および知識を習得して熟練したとみなすものとする。

- ・ 乗組員が安全にバンカリングを実施できるかについて検証し、船長・事業者・関係者が当該検証結果を確認して安全にバンカリングを実施できると判断すること
- ・ 離接舷操船を実施する上での手順や安全に関する留意事項等のマニュアル⁽¹⁾を整備し、乗組員に同マニュアルの内容を把握させること

なお、アンモニアバンカー船の乗組員が交替した場合においても、新たな乗組員が同マニュアルに基づき適切に対処でき、船長・事業者・関係者が安全にバンカリングを実施できると判断すれば、再度、熟練したとみなせる要件に関する検証は不要とする。

(1) マニュアル

アンモニア燃料船の船種ごとあるいはバンカリングする岸壁ごとに、離接舷操船を実施する上での手順や安全に関する留意事項等をまとめたものである。マニュアルの作成にあたっては、本ガイドラインのチェックリストを参考にしつつ、関係者を交えて、バンカリングオペレーションの手順ごとに想定される危険性を示すことにより、バンカリングオペレーション全般を網羅する必要がある。

3.5 2船係留中の見張り

アンモニアバンカー船がアンモニア燃料船に接舷後、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、アンモニア燃料船側が主導して実施する。その際、目視とともに状況が許せばレーダーも活用する。

3.6 周囲航行船舶への注意喚起

アンモニアバンカー船は、周囲の航行船舶に対してアンモニア燃料移送作業中であることが分かるように、アンモニア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。

夜間にアンモニア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。

3.7 2船係留中の見張り及び周囲航行船舶への注意喚起に係る留意事項

2船係留中の見張り及び周囲航行船舶への注意喚起の遂行にあたっては、アンモニア燃料船側の担当者とアンモニアバンカー船側の担当者との間で、情報を共有しながら実施できるような通信手段を有することが望ましい。

3.8 通信

両船は、StS 方式でアンモニア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「作業開始前」と3「接舷及び係船前」が完了するように、情報交換を行う。

係船とアンモニア燃料移送作業の間、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。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。

- ・ アンモニア燃料移送作業の間、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「移送開始前」は燃料移送開始前に完成させること
- ・ 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

3.9 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。

アンモニア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。

アンモニア燃料移送は、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。

3.10 操船前準備

3.10.1 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。

- ・ 重要なアンモニア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
- ・ 3.1「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、アンモニア燃料の移送が可能なヒール(リスト)、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
- ・ フェンダー及びアンモニア燃料移送ホース/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
- ・ アンモニア燃料移送を実施する海域または岸壁・栈橋の気象・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
- ・ 防除設備はテストされ、除染シャワー及び洗眼器も含め直ちに使用できる状態になっていること
- ・ 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
- ・ 管理区域にバンカリングに従事する者以外の人員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
- ・ 両船のタンク内アンモニア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

3.10.2 灯火・形象物

StS方式アンモニア燃料移送中は、海上衝突予防法、危険物船舶運送及び貯蔵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方式アンモニア燃料移送に先立って、準備確認すること。

3.11 航行安全

3.11.1 アンモニア燃料船の航行

アンモニア燃料船は、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。

3.11.2 アンモニアバンカー船の航行

アンモニアバンカー船は、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。

3.12 離接舷操船

3.12.1 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、アンモニア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。

3.12.2 アンモニア燃料船が岸壁・栈橋係留中の留意事項および実施要件

アンモニア燃料船が岸壁・栈橋に係留中の場合、岸壁・栈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。

アンモニアバンカー船は3.3「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アンモニアバンカー船をアンモニア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。

3.12.3 タグボートの必要性の検討

アンモニア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。

3.13 StS方式での2船間係船

3.13.1 係船の準備

接舷の手順について、チェックリスト4「移送開始前」と5「解らん前」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、アンモニアバンカー船は、アンモニア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方式でのアンモニア燃料移送では、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。

(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
- ・ 乾舷の高いアンモニアバンカー船がアンモニア燃料船の船首寄り、または船尾寄りに係留される場合、アンモニアバンカー船の船体や構造物がアンモニア燃料船の船体（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）

一般的に係船索はアンモニア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

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に注意する。

(5) 本船設備

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。

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。アンモニア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。

3.13.2 係船

通常、係船に対する要求は、気象・海象等の条件を考慮し、アンモニア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、係船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方式でのアンモニア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) 長周期波

長周期波の影響を受ける海域において、StS方式でアンモニア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。

3.14 アンモニア燃料移送作業中の係留

2船係留中に両船が大きく移動または動揺した場合、両船を繋ぐアンモニア燃料移送用のアーム/ホースが損傷する可能性があるため、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。

係留中、特にアンモニア燃料移送中については、3.3「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。

3.15 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。

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。

3.16 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「解らん前」を完了すること

3.17 航行

離舷後のアンモニアバンカー船は、増速し、速やかにアンモニア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。

3.18 照明

継続移送に伴いやむを得ず夜間にアンモニア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75lx 以上（推奨100lx 以上）の十分な照明を適切に設置する。特に、マニホールドエリアには十分な照明を設置すべきである。また、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。

- ・ マニホールドへのホース接続・切り離し作業
- ・ 蒸気流、蒸気雲の確認
- ・ ホース/アーム/ブ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
- ・ 防除設備の準備、応急措置・救助作業

4. まとめ

「StS 方式 LNG 移送ガイドライン」に示されている航行安全対策及び第4回検討会にて提示した航行安全対策の考え方を基に、アンモニアバンカリングガイドラインにおける航行安全対策を策定した。

今後は、策定した航行安全対策を必要に応じて修正した上で、先に策定した設備要件・事故防止対策と共にアンモニアバンカリングガイドラインに反映する予定である。

