

# 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3回 委員会資料

令和6年度に引き続き検討すべき事項について

令和6年3月27日

MOL マリン&エンジニアリング株式会社

## 目 次

1. 令和5年度に検討した事項.....	1
1.1 アンモニア燃料船及びアンモニアバンカー船に求める設備要件の整理.....	1
1.2 アンモニア漏洩シナリオレビュー会議の開催及び漏洩シナリオの策定.....	1
1.3 アンモニア漏洩時の拡散シミュレーションの評価.....	1
2. 令和6年度に引き続き実施すべきと考えられる事項について.....	2
2.1 アンモニアバンカリングの一般概要の検討.....	2
2.2 アンモニアバンカリングの安全対策の検討.....	2
2.3 アンモニアバンカリングの通信・連絡手段の検討.....	3
2.4 アンモニア燃料移送に係る各作業手順及び内容の整理.....	3
2.4.1 アンモニアの燃料移送作業前.....	3
2.4.2 アンモニア燃料移送作業.....	3
2.4.3 アンモニアの燃料移送作業後.....	3
2.5 緊急時の対応 .....	4
2.6 地震・津波対策 .....	4
2.7 アンモニア燃料移送フローチャートの作成.....	4
2.8 アンモニアバンカリングガイドラインの策定.....	4
2.9 アンモニア燃料船への安全かつバンカリングガイドラインの策定.....	4

## 1. 令和5年度に検討した事項

### 1.1 アンモニア燃料船及びアンモニアバンカー船に求める設備要件の整理

アンモニア燃料船及びアンモニアバンカー船のバンカリングに係る設備要件については、LNGバンカリングガイドラインで求める設備要件を踏襲するものとし、LNGとアンモニアの特性の違い、特に毒性及び腐食性を考慮した上で関係法令やガイドライン、アンモニア運搬船などの事例を参考として、アンモニアバンカリングを安全に行うための設備要件を検討した。

### 1.2 アンモニア漏洩シナリオレビュー会議の開催及び漏洩シナリオの策定

アンモニアバンカリング時に想定される漏洩シナリオについては、委員及び関係者で構成したアンモニア漏洩シナリオレビュー会議を開催したシナリオの設定及び拡散シミュレーションを実施するケースの選定を行った。

その結果、拡散シミュレーションを実施するシナリオとしては、下記5ケースが選定された。

- (1) 【ケース1】プレゼンテーションフランジが全損し、液体アンモニアが甲板上へ大量漏洩するケース
- (2) 【ケース2】プレゼンテーションフランジが部分損傷し、液体アンモニアが甲板上へ中量漏洩するケース
- (3) 【ケース3】フランジ部の接続解除の際、内部にアンモニアが残留しており、アンモニアが少量漏洩するケース
- (4) 【ケース4】ESD 弁のシール部よりアンモニアが小規模量漏洩するケース
- (5) 【ケース5】マニホールド～燃料タンクまでの燃料配管が部分損傷し、アンモニアが大量漏洩するケース
- (6) 【ケース6】ESD 起動後、ERC が作動せず、二船間距離が拡大し、ホースが破断され、アンモニアが中量漏洩するケース
- (7) 【ケース7】アンモニア移送中、ERC が緊急作動し、カップリング内のアンモニアが海上へ漏洩するケース
- (8) 【ケース8】アンモニア移送中、ESD が起動し、二船間の切り離しを行った際にESD 弁とERC 間が液封となり、ホース内圧の上昇によってホースが破裂、アンモニアが海上漏洩するケース

### 1.3 アンモニア漏洩時の拡散シミュレーションの評価

「1.2 アンモニア漏洩シナリオレビュー会議の開催及び漏洩シナリオの策定」にて選定したケースにおいて拡散シミュレーションを実施した。拡散シミュレーションは水温20度、相対湿度70%とし、大気風速は2種類の条件を採用した。またアンモニアガス濃度の閾値はAEGL 値を用いることとした。

## 2. 令和6年度に引き続き実施すべきと考えられる事項について

令和6年度では令和5年度に実施した設備要件の整理、漏洩シナリオの策定及び拡散シミュレーションの結果を踏まえ、アンモニアバンカリングガイドラインに記載すべき内容となる航行安全対策及び海上防災対策について検討するものと考えられる。

したがって、既存のLNGバンカリングガイドラインに記載されている各事項を基に、アンモニアの特性を踏まえた「アンモニアバンカリングの実施に必要な航行安全・事故防止対策およびガイドラインの策定」として各事項について検討を実施すべきと考えられる。

### 2.1 アンモニアバンカリングの一般概要の検討

LNGバンカリングガイドラインに記載されているバンカリング中の安全確保のための体制、事前確認事項など一般概要について、アンモニアバンカリングを想定し検討するものと考えられる。

- (1) アンモニアバンカリング時の安全管理体制の整備方法
- (2) アンモニアバンカリング時の安全に係る事前確認事項の整理
- (3) 「配乗」「教育訓練」を主とした船員の管理
- (4) アンモニア燃料船・アンモニアバンカー船の満たすべき要件の整理
- (5) アンモニア燃料船・アンモニアバンカー船間の共通要件
- (6) アンモニア燃料船とアンモニア供給設備との適合性
- (7) アンモニア燃料移送実施海域の選定
- (8) アンモニアバンカリング中における気象・海象情報の入手方針
- (9) アンモニアバンカリングの運用条件の検討方針

### 2.2 アンモニアバンカリングの安全対策の検討

LNGバンカリングガイドラインに記載されている安全対策について、アンモニアバンカリングを想定し検討するものと考えられる。

- (1) チェックリスト
- (2) 2船間の係留中の見張り
- (3) アンモニア燃料漏洩時の対応方針
- (4) 移送システムの検査と試験
- (5) 消防体制
- (6) 火災発生時の対応方針
- (7) 漏洩発生時の対応方針
- (8) アンモニアの特性を考慮した危険区域の設定
- (9) アンモニア燃料船とアンモニア供給設備との電位差対策
- (10) 緊急曳航具（ファイアワイヤー）
- (11) 安全が阻害されている場合の行動

(12)ヘリコプターオペレーションの可否

### 2.3 アンモニアバンカリングの通信・連絡手段の検討

LNG バンカリングガイドラインに記載されている通信・連絡手段について、アンモニアバンカリングを想定し検討するものと考えられる。

- (1) 通信・連絡手段
- (2) 通信・連絡時の言語について
- (3) 周囲航行船舶への注意喚起
- (4) 通信
- (5) 通信エラーの際の手順

### 2.4 アンモニア燃料移送に係る各作業手順及び内容の整理

LNG バンカリングガイドラインに記載されている燃料移送作業手順及び内容について、アンモニアバンカリングを想定し検討するものと考えられる。

#### 2.4.1 アンモニアの燃料移送作業前

- (1) 操船前準備
- (2) 航行安全
- (3) アンモニア燃料船への接舷
- (4) 2船間係船 (Ship to Ship 方式)

#### 2.4.2 アンモニア燃料移送作業

- (1) アンモニア燃料船とアンモニア供給設備との確認事項
- (2) 燃料移送計画
- (3) 係留
- (4) 船体移動の防止
- (5) アンモニア燃料移送ホース/ブームのイナーテイング (接続後)
- (6) アンモニア燃料移送ホース/ブームのクールダウン
- (7) 送液の制御
- (8) 船体動揺と天候の基準
- (9) BOG の管理について
- (10) 積切り
- (11) アンモニア燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制
- (12) バラストイング/デバラストイング

#### 2.4.3 アンモニアの燃料移送作業後

- (1) 移送作業及び配管パーズの終了

- (2) アンモニア燃料の検尺
- (3) 解らん手順
- (4) 解らんの確認
- (5) 離舷/航行

## 2.5 緊急時の対応

緊急時の対応に係る体制及び緊急時対応手順に盛り込む内容について検討する。なお、検討についてはリスク評価会議を開催し、評価することが想定される。

- (1) 想定される事故、被害想定の見積
- (2) リスク、安全対策の検討
- (3) 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

## 2.6 地震・津波対策

LNG バンカリングガイドラインに記載されている地震・津波対策の内容について、アンモニアバンカリングを想定し検討するものと考えられる。

- (1) 地震・津波発生時の情報収集
- (2) 地震・津波発生時の対応方針
- (3) 津波襲来時に備えた対策

## 2.7 アンモニア燃料移送フローチャートの作成

これまでに整理した内容を基に、アンモニア燃料移送フローチャートを検討し、案を作成するものと考えられる。

## 2.8 アンモニアバンカリングガイドラインの策定

これまでに整理した内容を基に、アンモニアバンカリングガイドライン案を作成する。

## 2.9 アンモニア燃料船への安全かつバンカリングガイドラインの策定

「2.1」～「2.7」の調査内容がアンモニアバンカリングガイドラインの策定に必要な事項を網羅できるかを審議するとともに、「2.8」で示すアンモニアバンカリングガイドライン案の内容が妥当であるかを審議するために、検討委員会を設置し、審議する必要があるものと考えられる。

