

LNG 燃料の夜間・錨泊中のバンカリング実施 に向けた検討委員会

第 1 回委員会資料

緊急時対応の検討に係る
リスク評価の実施方針（案）

令和 5 年 12 月 20 日

株式会社 日本海洋科学
公益社団法人 日本海難防止協会

目 次

1	実施目的	1
2	平成 24・25 年度実施内容の整理および今年度の検討内容	1
2.1	平成 24・25 年度のリスク評価の見直し	1
2.1.1	追加のハザードの検討	2
2.1.2	ワークシートの検討内容の見直し	2
2.2	リスク評価の見直し結果	2
3	今後の実施方針	3
3.1	ワークシートの作成	3
3.1.1	ワークシート	3
3.1.2	オペレーションモード	3
3.1.3	リスクマトリクス	4
3.2	リスク評価会議	5
3.3	バンカリングガイドラインの改訂	5

1 実施目的

国土交通省海事局が、平成 25 年 6 月に策定・公表した「LNG バンカリングガイドライン」に関して、昨年度（令和 4 年度）より見直しを実施しており、今年度は、夜間におけるバンカリングの実施に必要な照明等の設備や風速・波高等の条件、錨泊中におけるバンカリングの実施に必要な風速・波高等の条件、緊急時対応手順に盛り込む要素を検討し、ガイドラインの改訂を目指している。

その中の「緊急時対応の手順の指針に関する検討」に関しては、緊急時対応の体制構築、手順の改訂を目標としており、そのためには、バンカリングにおいて想定される事故の検討や、その想定事故での被害想定の見積り、リスクと対策の検討を行う必要がある。

緊急時対応に関するリスク評価は、平成 24・25 年度のガイドライン策定時にも実施されているが、約 10 年が経過し、LNG の供給実績も蓄積されてきたことを踏まえて、今般そのリスク評価の検討内容について見直しを実施する。その上で、必要な海上防災対策について検討し、ガイドラインの改訂を目指すことを目的とする。具体的には、海上防災組織との連携内容の具体化や、防災対策に係る緊急対応手順書の策定に関する指針について、ガイドライン巻末のチェックリストやフローチャートの改訂を行うべく、リスクと対策の検討を行う。

2 平成 24・25 年度実施内容の整理および今年度の検討内容

2.1 平成 24・25 年度のリスク評価の見直し

先ず平成 24・25 年度のガイドライン策定時におけるリスク評価の内容の見直しを実施した。平成 24・25 年度の報告書では、次に示す 13 のハザードについての検討結果がまとめられていた。

- ① 物体の落下
- ② 作業員の落下
- ③ LNG 少量漏洩
- ④ LNG 中量漏洩
- ⑤ LNG 大量漏洩
- ⑥ 荷役中・夜間の LNG 漏えい
- ⑦ LNG 過積載
- ⑧ タンク圧上昇
- ⑨ ロールオーバー
- ⑩ 落雷による着火
- ⑪ バンカー船・天然ガス燃料船の火災
- ⑫ 第 3 船との衝突
- ⑬ 電源・油圧機能喪失

今般、ガイドライン策定時から約 10 年が経過し、LNG の供給実績も蓄積されてきたことを踏まえて、このリスク評価に関して、2.1.1 及び 2.1.2 の点から見直しを実施することとした。

2.1.1 追加のハザードの検討

近年、LNG 燃料船の建造が増加傾向にあり、それと合わせて当該船舶に対して IGF Code で要求されるリスク評価が実施される機会も増加している。

最近の LNG 燃料船におけるリスク評価を参考に、平成 24・25 年度のガイドライン策定時には実施されていなかった検討項目を洗い出し、改めてリスク評価の実施が必要な追加のハザードを検討した。

2.1.2 ワークシートの検討内容の見直し

令和 2 年より、伊勢三河湾内において、タンク容量 3,500m³ の LNG バンカー船による天然ガス燃料船に対する Ship to Ship 方式での LNG 燃料供給が開始され、バンカリング実績が蓄積されたことから、その実情を踏まえた見直しも必要と考えられる。

そのため、バンカリング事業者に対して、平成 24・25 年度のガイドライン策定時におけるリスク評価の内容や、今回追加したハザード・原因・影響・結果・安全対策などについて、実際のオペレーションと異なるものがないか、ヒヤリングを実施した。加えて、バンカリング事業者の観点から想定される追加のハザードについても、ヒヤリングを行った。

2.2 リスク評価の見直し結果

平成 24・25 年度のリスク評価の見直し、及びバンカリング事業者に対するヒヤリングの結果を整理し、改めてリスク評価の実施が必要と考えられる追加のハザードを検討した。次に示す 8 つのハザードが検討の結果として挙げられたものであり、これらに関してはリスク評価を実施することとした。

1. 意図しない配管(N2 配管)への逆流 (LNG/NG)
2. 配管装置からの漏洩、パージ作業時の窒息 (N2)
3. LNG 燃料系統への異物混入
4. LNG/天然ガス配管の過圧 (液封)
5. 船陸間の通信不良
6. 水分の残留、氷結
7. 過大な熱応力、熱衝撃
8. バンカリングホースの接触

3 今後の実施方針

3.1 ワークシートの作成

3.1.1 ワークシート

2.2 の結果を基に、ハザード、原因、影響・結果、安全対策等をワークシートの形に整理する。ハザードは、21 種類の項目（過去の検討:13 項目、今回追加：8 項目）を挙げている。（現状のワークシートについては「参考資料 1」を参照）

3.1.2 オペレーションモード

各ハザードがどのオペレーション時に関連するかを示すため、バンカリングオペレーションを A~E の 5 モードに分割する。加えてそれぞれのモードにおいて、実施される主なオペレーション内容を Sub-phase として記載する。（表 3.1 参照）

表 3.1 オペレーションモード

モード	オペレーションモード	Sub-phase
A	着船、開始前準備	バンカリング機器の準備
		着船、係船作業
		作業員の移乗
B	ホース接続、各種テスト	ホース接続
		O2 パージ
		リークテスト
		常温時 ESDS 作動テスト
C	移送作業	クールダウン
		低温時 ESDS 作動テスト
		移送開始
		各部点検（タンク圧制御、レベル監視、流入量計測、ホース状態監視）
		移送終了
D	後処理、ホース切り離し	液押し
		メタンパージ（リキッド）
		メタンパージ（ベーパー）
		ホース切り離し
E	離船	作業員の移乗
		バンカリング機器の収納
		離船

3.1.3 リスクマトリクス

リスクを評価する上での指標として、頻度と深刻度の掛け合わせで評価する。（表 3.2 参照）また、頻度の指標を表 3.3 に、深刻度の指標を表 3.4 に示す。これらは平成 24・25 年度のガイドライン策定時におけるリスク評価の際に、使用されたものと共通である。

表 3.2 リスクマトリクス

			深刻度 SI				
			1	2	3	4	5
			無視して良い Negligible	小さい Minor	中程度 Medium	大きな Major/significant	壊滅的な Catastrophic/major
頻度 FI	5	頻繁 Frequent	M	H	H	H	H
	4	良くありそうな,時々 Very likely	M	M	H	H	H
	3	ありそうな Likely	L	M	M	H	H
	2	起こりうる Possible	L	L	M	M	H
	1	起こりそうにない Unlikely	L	L	L	M	M

表 3.3 頻度の指標

FI	頻度	一つの大きな港における想定される再現期間	事象の頻度(世界のLNGバンカリングにおける)
5	頻繁 Frequent	<1カ月	年間100回以上
4	良くありそうな,時々 Very likely	1カ月～1年間	年間10～100回
3	ありそうな Likely	1～5年間	年間1～10回
2	起こりうる Possible	5～20年間	1～10年に1回
1	起こりそうにない Unlikely	>20年間	10年に1回より少ない

表 3.4 深刻度の指標

SI 説明	1 無視して良い Negligible	2 小さい Minor	3 中程度 Medium	4 大きな Major/significant	5 壊滅的な Catastrophic/ major
人命及び健康被害	最小、影響なし、又は、けが	1～3人への治療	1～3人の不稼働となる深刻な負傷	1人の死者	複数の死者
LNG流出	最小の流出	少量の流出	火災の可能性	火災シナリオ	蒸気雲火災
参考) FSA船舶への影響 (人損見合い)		局所的な損傷	深刻ではない船舶への影響	深刻な船舶への影響	船舶を失う

3.2 リスク評価会議

3.1にて作成したワークシートの検討内容に関して、以下の通り、HAZID 会議を開催する予定である。HAZID 会議では、バンカリングにおいて想定される事故や、その想定事故での被害想定の見積りなどに関する検討を実施する。

日 程： 令和6年1月下旬～2月上旬頃を想定（1日+予備0.5日程度）

場 所： NK 会議室（別館大会議室）又は貸会議室を想定

参加者： 高崎委員長、西藤委員（NK）、木村委員（海技研）、吉岡委員（海保大）、船主協会 3 社委員（NYK、MOL、K-Line）、日高委員（内航総連）、CLS、海災防を想定

会議形式： 主要メンバーは対面で、リモートを組み合わせたハイブリッド形式も検討

3.3 バンカリングガイドラインの改訂

リスク評価によって新たに得られた検討結果に基づき、必要な海上防災対策について検討し、ガイドラインの改訂を実施する。

具体的には、海上防災組織との連携内容の具体化や、防災対策に係る緊急対応手順書の策定に関する指針について検討し、ガイドライン巻末のチェックリストやフローチャートについて、内容の更新が必要な部分の改訂を実施する方針である。

