

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 3 回委員会資料

夜間・錨泊中の LNG バンカリングに係る
ガイドライン反映の方針

令和 6 年 3 月 15 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	夜間・錨泊中の LNG バンカリングに係るガイドライン反映の方針	1
1.1	検討の前提について	1
1.2	運用条件について	2
1.2.1	離接舷条件	2
1.2.2	LNG 移送条件	3
1.2.3	観測値について	3
1.3	「熟練している場合」について	5
1.3.1	熟練が必要な乗組員	5
1.3.2	熟練したとみなせる要件	5
1.3.3	ガイドライン反映の具体案	6
1.4	照明設備の照度について	8
1.4.1	平成 25 年度実施のリスク評価分析	8
1.4.2	照明・照度に関する基準の調査	9
1.4.3	ガイドラインへの反映方針	17
1.5	船間保安距離の確保について	18
1.5.1	船間保安距離について	18
1.5.2	諸外国の港の取組み	19
1.5.3	ガイドラインへの反映方針	21
1.6	LNG バンカリング錨地の選定方法について	22
1.6.1	諸外国の取組み	22
1.6.2	錨泊中における Ship to Ship 方式の LNG バンカリングを実施するための手続き	28
1.6.3	ガイドラインへの反映方針	28

1 夜間・錨泊中の LNG バンカリングに係るガイドライン反映の方針

1.1 検討の前提について

現ガイドラインにおいては、LNG 燃料船は、いずれもタンク容量 5000m³ の VLCC（垂線間長 320m、幅 58m）と PCC（垂線間長 192m、幅 32.3m）、LNG バンカー船は、タンク容量 5000m³（垂線間長 111m、幅 19m、2 軸 2 舵 CPP、普通舵）と 2500m³（垂線間長 80m、幅 15m、1 軸 1 舵 CPP、シリング舵）を【検討の前提】としている。

一方、今回実施した各種シミュレーションは、国内での StS 方式での LNG バンカリング実績を踏まえ、LNG バンカー船については実在船をモデルにタンク容量 3500m³（垂線間長 86.2m、幅 18m、1 軸 1 舵 CPP、シリング舵）、LNG 燃料船については、実績の多いタンク容量 5000m³ の PCC（垂線間長 196m、幅 38m）を対象とした。

平成 24・25 年度の検討においては、バンカー専用設計船及び内航 LNG 相当船には、スタンスラストがない前提で検討が実施された。しかし、夜間追加実験を実施した際には、前後方向と横方向の制御系を分離する方が安定した離接舷操船が可能であるため、スタンスラスト想定として、バンカー専用設計船で 9 トン、内航 LNG 相当船で 4.4 トンを装備（タグボートを配備）した条件で検討した。

なお、各バンカー船の側面風圧面積に対する船首尾スラスト合計推力は、バンカー専用設計船が 13.6kg-f/m²、バンカー実績船が 11.3kg-f/m²、内航 LNG 相当船が 10.3kg-f/m² となった。

今回検討対象としたバンカー実績船は、船首尾にスラストを装置しており、振れ回る単錨泊中の LNG 燃料船への接舷操船において有効であることがわかった。バンカー実績船は、船の大きさ、性能面で現ガイドラインに示される【検討の前提】の範囲内と考えられ、今回の検討で対象とした LNG 燃料船とともにガイドラインの【検討の前提】とするため、以下のとおり、天然ガス燃料船の PCC のデータ変更とバンカー船のデータ追加（バンカー実績船）によってガイドラインへ反映する。

【検討の前提】（変更案）

	天然ガス燃料船		バンカー船		
	VLCC	PCC	バンカー専用設計船	バンカー実績船	内航 LNG 相当船
垂線間長(m)	320.0	192.0~196.0	111	76	80
型幅(m)	58.0	32.3~38.0	19	18	15
型深さ(m)	29.0	35.0~38.2	10	18	7
満載喫水(m)	20.5	9.6	5	4.8	4
タンク容量	5,000	5,000	5,000	3,500	2,500
推進器	—	—	2 軸 2 舵 可変ピッチ	1 軸 1 舵 可変ピッチ	1 軸 1 舵 可変ピッチ
舵	—	—	普通	シリング	シリング
バウスラスト (トン)	—	—	10	6	5
スタンスラスト (トン)	—	—	9*	4.7	4.4*

※タグボートを配備してスタンスラスト相当の横推力を与えて検討

1.2 運用条件について

1.2.1 離接舷条件

現在のガイドラインにおける接舷及び離舷条件は、『StS 方式にて LNG 燃料移送を実施する場合には、着岸・着棧又は錨泊する天然ガス燃料船での観測値（風速については平均風速）を基に、以下の条件の下で運用する』とされている。

- 接舷条件：風速 10m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上
- 離舷条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上

今回実施した操船シミュレータ実験より、現在のガイドラインで示される接舷条件については、接舷対象が岸壁係留船と錨泊船である場合、昼間と夜間の場合で接舷操船の難易度が異なることを踏まえて設定する。

(1) 岸壁係留船／錨泊船別、昼間／夜間別の離接舷条件設定

表 1.2.1 に示すとおり、離接舷条件（風速）を設定する。

表 1.2.1 離接舷条件（風速）

対象	昼夜間	離接舷条件（風速）
岸壁係留船	昼間	接舷条件：風速 10m/sec 以下 離舷条件：風速 12m/sec 以下
	夜間	接舷条件：風速 8m/sec 以下 離舷条件：風速 12m/sec 以下
錨泊船	昼間	接舷条件： ・操船者が熟練するまでは 風速 5m/sec 以下 ・操船者が熟練した後は 風速 8m/sec 以下 離舷条件：風速 12m/sec 以下
	夜間	接舷条件：風速 5m/sec 以下 離舷条件：風速 12m/sec 以下

(2) ガイドラインへの具体的反映

具体的な接触条件について、現ガイドラインを以下のとおり変更する。

● 【変更前】

接触条件：風速 10m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上

● 【変更後】

岸壁係留船への接触条件：風速 10m/sec 以下（昼間）、風速 8m/sec 以下（夜間）、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上

錨泊船への接触条件：風速 5m/sec 以下（昼夜問わず）、操船者が熟練していれば風速 8m/sec 以下（昼間）、波高 1.0m 未満、視程 500m 以上

1.2.2 LNG 移送条件

具体的な LNG 移送限界条件について、現ガイドラインを以下のとおり変更する。

● 【変更前】

LNG 移送限界条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下

● 【変更後】

岸壁係留船への LNG 移送限界条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下

錨泊船への LNG 移送限界条件：

標準的な配索（φ 48mm×4 本）

風が無い場合：波高 0.75 m 以下

風が有る場合：風速 6.0 m/sec 以下、波高 0.5 m 以下

より強固な配索（φ 48mm×8 本）

風が無い場合：波高 1.0 m 以下

風が有る場合：風速 10.0 m/sec 以下、波高 1.0 m 以下

1.2.3 観測値について

観測値について、現ガイドラインにおいてはすべて天然ガス燃料船の観測値を基にされているが、状況に応じた観測値を基とすることを検討する。

(1) 運用上の観測値

StS 方式にて LNG バンカリングを実施する場合は、LNG 燃料船及び LNG バンカー船の観測値や付近海域の予報値等を総合的に勘案して運用すべきと考える。そのため、天然ガス燃料船に限定されていたガイドラインの記述内容を実態に則した内容へ変更する。

(2) ガイドラインへの具体的反映

表 1.2.2 に観測値に関するガイドライン反映方針を示す。

表 1.2.2 観測値に関するガイドライン反映方針

現行	改訂後
<p>1.9 運用条件</p> <p>StS 方式にて LNG 燃料移送を実施する場合には、着岸・着棧又は錨泊する天然ガス燃料船での観測値（風速については平均風速）を基に、以下に示す条件の下で運用する。</p>	<p>1.9 運用条件</p> <p>StS 方式にて LNG 燃料移送を実施する場合には、<u>移送対象の天然ガス燃料船での観測値や付近海域の予報値、及び LNG バンカー船での観測値等を総合的に勘案し、</u>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。</p>

1.3 「熟練している場合」について

現在のガイドラインは、「夜間接舷作業」について『乗組員が夜間の StS 作業に熟練している場合を除き、日中に行うことが望ましい』とされているが、“熟練している場合”が具体的にどのような場合であるかが示されていないことから、今般のガイドラインの見直しにおいて、平成 25 年度に実施された操船シミュレータ実験の結果等を踏まえ、「熟練している場合」を具体化して示す。

なお、“熟練している場合”は「夜間接舷作業」に限らず、錨泊船への StS 作業についても必要性が認められることから、「錨泊船への StS 作業」を含めて検討する。

1.3.1 熟練が必要な乗組員

具体的に熟練が必要となる乗組員は、離接舷操船については操船指揮を行う船長であり、LNG 移送作業は LNG 移送統括管理責任者である船長及び LNG 移送責任者の一等航海士と考える。

StS 作業	熟練が必要な乗組員
①接舷操船	船長
②LNG 移送作業	船長・一等航海士
③離舷操船	船長

1.3.2 熟練したとみなせる要件

離接舷操船及び移送作業は、LNG 燃料船の船種ごと実施場所ごとに、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することが必要と考えられる。

この技術および知識は、昼間に LNG 燃料船が岸壁に係留されている場合において、乗組員がバンカリングに係る接舷操船を経ることにより得られる。加えて、夜間に LNG 燃料船が岸壁に係留されている場合や LNG 燃料船が錨泊している場合において、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必要がある。さらに、夜間もしくは錨地での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マニュアル※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により、乗組員が夜間及び錨地でのバンカリング実施に必要な技術および知識を習得して熟練したとみなせる。

なお、LNG 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考える。

※マニュアル

LNG 燃料船の船種ごとあるいはバンカリングする岸壁・錨地ごとに、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。

1.3.3 ガイドライン反映の具体案

ガイドラインに「1.10 安全検証とマニュアル整備」を新たに追加し、**エラー! 参照元が見つかりません。**の内容を追加する。また、実施要件に関するガイドライン反映の具体案を以下に示す。

(1) 岸壁係留船への夜間接舷

① 夜間接舷を実施するために必要な要件

岸壁係留中の LNG 燃料船への夜間での接舷操船を行う場合には、船長は、同一の岸壁にて、同船種の LNG 燃料船への昼間での接舷操船の経験を少なくとも 1 回以上有していることとする。

また、LNG バンカー船が、岸壁係留中の LNG 燃料船への夜間での接舷操船を初めて行う場合は、必ず安全にバンカリングを実施できるか検証等を行う。なお、この検証等は、LNG 燃料船の船種が異なるごと、対象岸壁が異なるごとおよび LNG バンカー船が異なるごとに改めて実施することとする。

検証の実施にあたっては、不測の事態を回避するための対策を講じる必要がある。事前にバンカリング実施海域の状況や当該海域における気象海象の特徴等の調査を実施し、検証当日の気象海象を予め把握するとともに、調査結果をもとに安全検証方法を予め定めておくものとする。

② 運用基準

夜間の岸壁係留船への接舷操船は、「風速 8m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上」を実施できる条件とする。

③ 支援船の配備の検討

接舷の安全検証実施時においては、支援船（タグボート等）の配備を検討する。

(2) 錨泊船への昼夜間離接舷・LNG 移送

① 錨泊船への離接舷を実施するために必要な要件

錨泊中の LNG 燃料船への昼間での離接舷操船を行う場合には、船長は、岸壁係留中の同船種の LNG 燃料船への離接舷操船の経験（錨泊中の LNG 燃料船への夜間での離接舷操船を行う場合は、錨泊中の同船種の LNG 燃料船への昼間での離接舷操船の経験を少なくとも 1 回以上有していることとする。

また、LNG バンカー船が、錨泊中の LNG 燃料船への昼夜間での離接舷操船を初めて行う場合は、必ず安全にバンカリングを実施できるか検証等を行う。なお、この検証等

は、LNG 燃料船の船種が異なるごと、対象錨地が異なるごとおよび LNG バンカー船が異なるごとに改めて実施することとする。

検証の実施にあたっては、不測の事態を回避するための対策を講じる必要がある。事前にバンカリング実施海域の状況や当該海域における気象海象の特徴等の調査を実施し、検証当日の気象海象を予め把握するとともに、調査結果をもとに安全検証方法を予め定めておくものとする。

② 運用基準

昼夜間の錨泊船への接舷操船は、「風速 5m/sec 以下、波高 1.0m 未満、視程 500m 以上」を実施できる条件とする。

昼間については、操船者が熟練した後は、「風速 8m/sec 以下、波高 1.0m 未満、視程 500m 以上」を実施できる条件とする。

③ 支援船の配備

接舷・離舷の検証実施時においては、支援船（タグボート等）を配備する。

④ 安全検証の実施体制

乗組員以外で、安全にバンカリングを実施できるか検証する体制を整える。

具体的には、SMS（Safety Management Systems）管理責任者などの客観的な立場から安全管理を行う立場の者を乗船させる。

1.4 照明設備の照度について

現行ガイドラインに規定されている「夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、70lx 以上の十分な照明を適切に設置する」については、夜間 LNG バンカリングを実施するにあたって、明るさの要件が「70lx 以上」が適切であるか改めて検討を行う。また、バンカリング実施時に危険を伴う場所等を想定し、どの場所に照明設備を付けるべきか検討を実施する。

1.4.1 平成 25 年度実施のリスク評価分析

平成 25 年度実施のリスク評価分析では、「夜間の LNG 漏えい」について検討されて、その中で照明・照度について検討が行われた。図 1.4.1 は、平成 25 年実施のリスク評価分析（HAZID）会議におけるワークシート資料（夜間の LNG 漏えい（照明下の作業効率・目の疲労 文献調査）を示す。

当時の検討の結果により、以下のとおりまとめられた。

(1) 夜間の移送

重油移送については、夜間、海上に重油が漏れても視認できないことから、これまで、夜間の重油移送は行われていない。一方、LNG 移送については、海洋汚染の心配はなく、夜間の LNG 移送に伴う、他の要素（照明の確保、眠気及び反応速度）について支障がなければ、可能となる余地がある。

a) 照明の確保

作業時や LNG 漏洩の検知、更には避難時に必要な照明を確保することが重要となる。照明確保が特に必要と考えられる安全対策は、以下の作業ができるようにする。漏洩時の蒸気流・蒸気雲を早期に発見して LNG 移送を中止することが被害の拡大を防ぐことにあるため、マニホールド間のホース・アームの監視には十分な照明が必要で、特に、ホースの垂下部は、繰り返し曲げを受けるところで、海面に近く、光が届かないことがないようにする。

蒸気流・蒸気雲の確認

- ホース、アームの状態監視及び漏洩時の移送中止
- 漏えい個所からの避難
- 係船解除
- 消火設備の準備、消火救助作業

労働安全衛生規則第 604 条では港湾荷役（粗な作業）に必要な照度は 70lx とされている。なお、照度と視力調節時間の関係では、100lx より暗くなるに従い調節に時間がかかり、目が疲労することから、100lx 程度の照度を確保することが望ましい。

b) 眠気及び反応速度

眠りやすさの目安として用いられる概日リズムでは、24 時までの夜間と昼間の眠りやすさは同程度であり、作業の敏感度合いも 24 時までの夜間と昼間では同程度（ヒューマンファクター、F.H.ホーキンス）である。

したがって、a)及び b)から、マニホールド間のホース・アームの監視等を確保する70lx以上の照明が確保されること、及び、フランジの接続等、注意力を特に要する移送開始時の作業が24時以降となる場合は休憩時間等に配慮することを条件に、夜間のLNG移送は容認されると考える。

⑥夜間のLNG漏えい(照明下の作業効率・目の疲労 文献調査)

100 lx以下では暗いほど目が疲労し、1000 lxまでは、明るいほど、パフォーマンスが良くなる。

作業内容に応じた照度が必要となる。

なお、労働安全衛生規則第604条では作業区分ごと(港湾荷役を含む)に照度の基準を設けており、最も低い基準で70 lx以上となっている。

作業の区分	基準
精密な作業	300lx以上
普通の作業	150lx以上
粗な作業	70lx以上

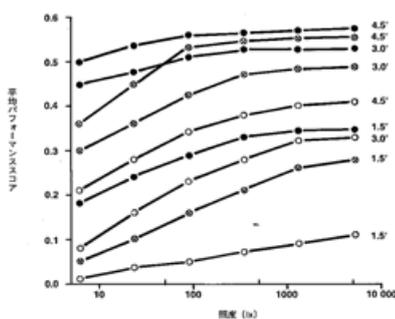
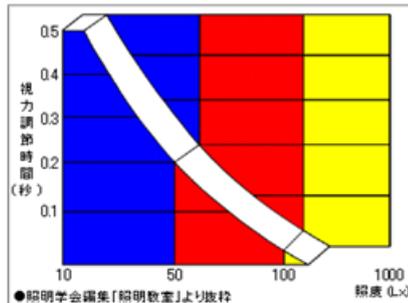


図 6.3.3 ランドルト図の別種別作業において、コントラストの大きさ(●=高い, ⊙=中程度, ○=低い)、最小作業対象(距離を見込み視角(分))で表示。照明およびパフォーマンス(速さと正確さ)の間の関係を表す(Watson, 1945、表より改変)

表 6.3.3 きまざまな作業に対する照度時間の助言値

作業種類または作業空間*	照度範囲† (lx)
周囲が暗い公的空間	20-50
遠視のための方向づけ	50-100
まれに視覚による作業が行われる空間	100-200
高いコントラストまたは大きなサイズの視覚作業：印刷物、タイプされた物、インクで書かれた物、明瞭なコピーなどの読み取り；簡単な機械作業；ふつうの校正；簡単な編集	200-500
中程度のコントラストまたは小さなサイズの視覚作業：鉛筆で書かれた物、印刷が悪いもの、中程度の機械作業；難しい校正；中程度の編集	500-1000
低いコントラストまたは非常に小さなサイズの視覚作業：品質の悪い紙に鉛筆書きした物、複製状態が極めて悪いもの、非常に難しい校正	1000-2000
コントラストが低く非常に小さなサイズの視覚作業の長時間継続；精密な編集、極めて難しい校正、精密な機械作業	2000-5000
長時間にわたり正確さを要する視覚作業；最も難しい校正、超精密な機械作業、超精密な編集	5000-10,000
極度に低いコントラストで微小サイズの特別な視覚作業；外科手術	10,000-20,000

出典：Flynn, 1979より。IES, 1982, IES, 1983 参照
 * VDT作業に関する記述が記されている6.3.9を参照のこと。
 † 作業の種類や作業者の視能に基づいて、範囲内の特定値が選択される。
 A - 作業空間の一般的照明
 B - 仕事のための照明
 C - 一般的照明に部分的(付加的)照明を加えた仕事のための照明

ヒューマン・ファクター F・H・ホーキンス 成山堂 等 より 33

図 1.4.1 平成 25 年実施の HAZID 会議のワークシート資料
(夜間の LNG 漏えい (照明下の作業効率・目の疲労 文献調査))

1.4.2 照明・照度に関する基準の調査

照明・照度に関する基準の調査として、労働安全衛生規則及び船員労働安全衛生規則の内容を確認した上で、その他の照明に関する基準の調査を行った。

(1) 労働安全衛生規則第 604 条 (照度)

労働安全衛生規則の採用について、労働安全衛生法第 115 条 (適用除外) 第 2 項には、「この法律は、船員法 (昭和二十二年法律第百号) の適用を受ける船員については、適用しない。」と規定されている。そのため、船上作業であるバンカリング作業に対して適用すべき基準かどうかは検証すべき点である。また、労働安全衛生規則第 604 条 (照度) の規定についても、「労働者を常時就業させる場所の作業面の照度」の基準であって、基本的には屋内作業を想定された基準となる。従って、屋外作業に対して単純に適用して良い

かどうかは検討が必要となる。

(2) 船員労働安全衛生規則

労働安全衛生規則の適用除外となっている船員法には、関連規則として船員労働安全衛生規則が規定されている。船員労働安全衛生規則では、照明について以下のような規定が成されている。

(通行の安全) 第 19 条第 2 項 船舶所有者は、夜間における船外との通行の安全を確保するために必要な照明を施さなければならない。
(照明) 第 25 条 船舶所有者は、作業を行なわせる場合は、作業の安全を確保するのに十分な照明を施さなければならない。
(船内衛生の保持) 第 29 条 船舶所有者は、船内の居住場所及び作業場所を清潔に保ち、気積、換気、採光、照明、温度、騒音、振動等の環境条件を衛生上良好な状態におくとともに、船員に十分な休養を与える等船員の健康の保持を図るよう努めなければならない。

船員労働安全衛生規則においては、具体的な照度に関する規定がないこともあり、労働安全衛生規則の照度基準を参考にされたものと考えられる。

(3) その他の照明に関する基準の調査

その他の照明に関する基準の調査として、以下の①～⑦の資料の調査を行った。表 1.4.1 に各規則等における主な照度要件を示す。

① 照明基準総則 (JIS Z 9110 : 2010)

この「照明基準総則 (JIS Z 9110 : 2010)」は、人々の諸活動が、安全、容易、かつ、快適に行えるための照明要件の総則について規定している。関係する照明に関する記載内容は以下のとおりである。

5.2 基本的な照明要件

表 6—基本的な照明要件その 2 (屋外作業)

領域、作業、又は活動の種類	lx
非常に粗い短時間作業	10
非常に粗い作業 (例：大きな貨物を手早く動かすなどの作業)	20
粗い作業 (例：連続的に行われるおおきな物、危険物の取扱い作業など)	50

正確な作業 (例：工具を使う作業、大工仕事など)	100
細かい作業 (例：電気・機械設備などの作業)	200

表 8－基本的な照明要件その 4 (環境の安全・保安)

領域、作業、又は活動の種類	lx
非常に危険度の低い場所 (例：住宅・共同住宅の屋外、近隣生活空間などの保安)	3
非常に危険度の低い場所 (例：産業構内で時々交通のある保管区域など)	5
危険度の低い場所 (例：商品の貯蔵区域など)	10
危険度が中程度の場所 (例：産業構内で時々交通のある保管区域など)	20
危険度が高い場所 (例：火・爆発・毒及び放射区域、電気・石油・化学関係などの危険場所)	50

5.4 ふ頭

表 21－ふ頭

領域、作業、又は活動の種類		lx
一般貨物 コンテナバース	エプロン	75
	ヤード	30
	臨海道路 (主要部)	30
	臨海道路 (その他の部分)	20
カーフェリーバース 旅客バース	乗降用施設	200
	エプロン	75
	ヤード	30
	臨海道路 (主要部)	30
危険物バース シーバース	臨海道路 (その他の部分)	20
	エプロン	75
	ヤード	30
	栈橋、臨海道路	20

② 屋外照明基準 (JIS Z 9126 : 2021)

この「屋外照明基準 (JIS Z 9126 : 2021)」は、国際規格 (ISO/CIE 8995-3 : 2018) 等を基として、「照明基準総則 (JIS Z 9110 : 2010)」や他の照明基準との整合性を図り、技術的内容を変更して作成された日本産業規格である。関係する照明に関する記載内容は以下のとおりである。

5.3 屋外作業場の照明

5.3.1 一般

表 6－作業中の作業者の安全に関する照明の要求事項

作業中の作業者の危険レベル	lx
低い危険度、例えば、次の場合 ・ 港湾の全般照明 ・ 石油化学及びその他の危険な産業における危険のない処理区域並びに時折使	10

用される平台及び階段	
中程度の危険度、例えば、次の場合 ー石油化学及びその他の危険な産業における車両保管区域及びコンベア	20
高い危険度、例えば、次の場合 ・ 港湾、産業構内並びに保管区域における炎、爆発、毒物及び放射線危険区域 ・ 石油化学並びにその他の危険な産業における石油貯蔵所、冷却塔、ボイラー 圧縮器、ポンピング装置、弁、多岐管、操作台、使用頻度の高い階段、コンベアの交 差点及び電気スイッチ置場	50

5.3.5 運河、水門及び港湾

表 10ー運河、水門及び港湾

領域、作業、又は活動の種類	lx
貨物取扱い、搬入及び積み降ろし	30
ホース、パイプ及びロープの連結作業	50
歩道及び車道の危険場所	50
歩道及び車道（主要）	20

5.3.11 石油化学及びその他の危険な産業

表 16ー石油化学及びその他の危険な産業

領域、作業、又は活動の種類	lx
道具での手作業、手作業によるバルブの調整、モータの始動・停止及びバーナの点火	20
危険性のないもののコンテナトラック又はワゴンへの充填若しくは抜取り作業並び に配管及びパッキングの漏れの検査	50
危険物のコンテナトラック又はワゴンへの充填若しくは抜取り作業、ポンプでの詰 替え作業、一般作業及び計器の読取作業	100
燃料の充填及び抜取場所	100
機械又はデッキ装置の修理（局部照明を使用することが望ましい）	200

5.3.12 発電所、ガスパラント及び熱プラント

表 17ー発電所、ガスパラント及び熱プラント

領域、作業、又は活動の種類	lx
電氣的に安全なエリアの歩行路の移動	5
機材及び石炭の取扱い	50
一般的補給作業及び計器の読取り	100
通気用トンネル：補給及び保守	100
電気器具の修理（局部照明を使用することが望ましい）	200

5.3.14 造船所及びドック

表 19ー造船所及びドック

領域、作業、又は活動の種類	lx
シップヤードの全般照明及び部品の保管場所	20
大まかな短時間の手作業	20
船体清掃	50
船体の塗装又は溶接	100
機械的又は電氣的装置の取付け	200

③ 船舶の照度基準及び照度測定方法（JIS F 8041：1986）

この「船舶の照度基準及び照度測定方法（JIS F 8041：1986）」は、船舶において必

要な照度の基準等を規定しているものの、1986年版であり古い基準である。関係する照明に関する記載内容は以下のとおりである。

付表 所要照度		
(4) 操作区域 (operating area)		
照明場所	lx	備考
労働者が作業のために通行する場所	8	床面の任意の測定箇所のいずれにおいても (ILO による。)
荷油管及び燃料油管の陸上パイプとの接続部	54	接続部の水平面 (USCG による。)
荷油及び燃料油積込場所	11	バルブ、ホースダビット附近の甲板上 900mm (USCG による。)

④ SIGTTO 「Recommendations for Liquefied Gas Carrier Manifolds (Second Edition 2018)」

SIGTTO の「Recommendations for Liquefied Gas Carrier Manifolds (Second Edition 2018)」においては、LPG Carrier 及び LNG Carrier のマニホールドに関する推奨事項が記載されている。この中で、マニホールドエリアの照明について以下のとおり記載がある。

<p>SIGTTO 「Recommendations for Liquefied Gas Carrier Manifolds (Second Edition 2018)」</p> <p>6. Additional Requirements</p> <p>6.2 Manifold Area Illumination</p> <p>The levels of illumination in way of the manifold should conform to international or national standards established for working areas. Typically, these would require a light level of not less than 100 lux when measured on a parallel with, and 1 meter above, the deck.</p> <p>It is recommended that this illuminated area should extend over the ship side to the waterline in order to provide illumination for handling hoses at sea berths.</p> <p>マニホールドの照明レベルは、作業エリアに対して確立された国際基準、あるいは国内基準に準拠していなければならない。一般的に、甲板と平行の 1メートルの高さで測定した場合、100lx 以上の照度が必要である。</p> <p>シーバースでホース作業のため照明を提供する際は、照明エリアを船側から喫水線まで延長することが推奨される。(仮訳)</p>

⑤ USCG 「Regulations and Recommendations for Vessels Providing LNG as Fuel (Bunkering Vessels)」

米国の USCG の規制・勧告として「Regulations and Recommendations for Vessels Providing LNG as Fuel (Bunkering Vessels)」が出されている。照明設備に関する記載内容は以下のとおりである。

<p>USCG 「Regulations and Recommendations for Vessels Providing LNG as Fuel (Bunkering Vessels)」</p> <p>6. Equipment</p> <p>f. Deck Lighting</p> <p>A vessel engaged in transfer operations between sunset and sunrise should have deck lighting that illuminates the transfer area, and is suitable for service in the intended</p>

location including meeting any applicable hazardous area equipment requirements. Lighting should be located or shielded so as not to mislead or otherwise interfere with navigation on the adjacent waterways. Lighting should adequately illuminate:

- (1) Each transfer operation's work area and each transfer connection point in use on the vessel; and
- (2) Each transfer operation's work area and each transfer connection point in use in the transfer system transferring to the vessel.

Where the illumination is apparently inadequate, the OCMI/COTP may require verification by instrument of the levels of illumination. On a horizontal plane 3 feet above the deck the illumination should measure at least 5.0 foot-candles at transfer connection points; and 1.0 foot-candle in transfer operations work areas.

日没から日の出までの間、移送作業に従事する船舶は、移送区域を照らす甲板照明を備えるべきであり、適用される危険区域設備要件を満たすことを含め、意図された場所での使用に適したものでなければならない。照明は、隣接する水路の航行に誤解を与えたり、その他の妨害を与えたりしないように配置されるか、遮蔽されるべきである。

照明は、下記場所を適切に照らすこと：

- (1) 各移送作業の作業区域及び本船で使用されている各移送接続ポイント。及び
- (2) 各移送作業の作業区域及び本船に移送する移送システムで使用される各移送接続ポイント。

照明が明らかに不十分な場合、OCMI(Officer in Charge, Marine Inspection) (海上検査担当官) /COTP(Captain of the Port) (港長) は、機器による照度レベルの検証を要求することができる。照度は、甲板から 3 フィートの高さの水平面上で、移送接続ポイントでは少なくとも 5.0 foot-candles (54lx)、移送作業区域では 1.0 foot-candle (11lx) でなければならない。
(仮訳)

⑥ MPA 「STANDARDS FOR PORT LIMIT BUNKER TANKERS」

シンガポールの MPA からは「STANDARDS FOR PORT LIMIT BUNKER TANKERS」が発行されている。照明設備に関する記載内容は以下のとおりである。

MPA 「STANDARDS FOR PORT LIMIT BUNKER TANKERS」

16. Other Standards

16.2 Lighting

(i) The bunker tanker shall be fitted with adequate safe lighting to cover the area of the bunker tanker, bunker manifold connection and hose handling equipment.

(ii) The minimum illumination at night shall be at least 50 lux at the bunker manifold(s).

(i) バンカータンカーには、バンカータンカー、バンカーマニホールド接続部、およびホース取扱設備のエリアをカバーする適切な安全照明を備えなければならない。

(ii) 夜間の最低照度は、バンカーマニホールドで 50lx 以上であること。(仮訳)

⑦ CCS 「RULES FOR LIQUIFIED NATURAL GAS BUNKERING SHIPS」

中国の CCS (CHINA CLASSIFICATION SOCIETY) では「RULES FOR LIQUIFIED NATURAL GAS BUNKERING SHIPS」が発行されている。照明設備に関する記載内容は以下のとおりである。

CCS 「RULES FOR LIQUIFIED NATURAL GAS BUNKERING SHIPS」 CHAPTER7 ELECTRIC EQUIPMENT

7.1.4 Lighting

7.1.4.2 The areas between bunkering ships and receiving ships are to have a good lighting.

7.1.4.4 The main lighting illumination of bunkering operation is not to be less than the requirements specified in Table 7.1.4.4.

The main lighting illumination requirements Table 7.1.4.4

Spaces	Reference plane and its height	Standard values of Illumination (lx)
LNG related equipment (such as pumps, compressors, valves, bunkering equipment, etc.)	The height of operating position	100
Instrument display location, such as indicating instrument, Liquid indicator, etc.	The height of control point	150
open deck LNG relevant equipment	Top	75
Personnel access	Ground	30

7.1.4.8 Red warning lights with automatic and manual control are to be fitted in bunkering operation areas liable for observation, warning lights shall be automatically activate at the beginning of the bunkering operation with the flash rate of 50~70 times per minute.

7.1.4.2 バンカー船と受入船の間のエリアには十分な照明設備が必要である。

7.1.4.4 バンカリング作業の主な照明照度は、表 7.1.4.4 に指定される要件を下回ってはいけない。

表 7.1.4.4 主な照明照度要件

場所	基準面及び高さ	照度の基準値 (lx)
LNG 関連機器 (ポンプ、コンプレッサー、バルブ、バンカリング設備など)	操作位置の高さ	100
指示器、液位計などの計器表示場所	操作位置の高さ	150
甲板上の LNG 関連機器	上部	75
人が通る通路	地面	30

7.1.4.8 自動及び手動制御の赤色警告灯が、監視対象となるバンカリングエリアに設置され、バンカリング作業の開始時に自動的に作動し、毎分 50~70 回点滅するものとする。(仮訳)

表 1.4.1 各規則等における主な照度要件

主な照度要件の事項	国内				海外			
	労働安全衛生規則 第 604 条	照明基準総則 (JIS Z 9110 : 2010)	屋外照明基準 (JIS Z 9126 : 2021)	船舶の照度基準及び 照度測定方法 (JIS F 8041 : 1986)	SIGTTO 「Recommendations for Liquefied Gas Carrier Manifolds (Second Edition 2018)」	USCG 「Regulations and Recommendations for Vessels Providing LNG as Fuel (Bunkering Vessels)」	MPA 「STANDARDS FOR PORT LIMIT BUNKER TANKERS」	CCS 「RULES FOR LIQUIFIED NATURAL GAS BUNKERING SHIPS」
【場所】								
・危険度が中程度の場所 (例：産業構内で時々交通のある保管区域など)		20	20					
・危険度が高い場所 (例：火・爆発・毒及び放射区域、電気・石油・ 化学関係などの危険場所)		50	50					
・危険物バース、シーバース：エプロン		75						
・危険物バース、シーバース：ヤード		30						
・危険物バース、シーバース：栈橋、臨海道路		20						
<石油化学及びその他の危険な産業> ・燃料の充填及び抜取場所			100					
・荷油管及び燃料油管の陸上パイプとの接続部 ・移送接続ポイント ・マニホールド				54	100 (1m の高さ)	54	50	
・荷油及び燃料油積込場所 ・移送作業エリア				11		11		
・LNG関連機器 (ポンプ、コンプレッサー、バルブ、バンカリン グ設備など)								100
・指示器、液量計などの計器表示場所								150
・甲板上の LNG 関連機器								75
【作業】								
・粗な作業 ・粗い作業 (例：連続的に行われるおおきな物、危険物の取 扱い作業など)	70	50						
<運河、水門及び港湾> ・ホース、パイプ及びロープの連結作業			50					
<石油化学及びその他の危険な産業> ・道具での手作業、手作業によるバルブの調整、 モータの始動・停止及びバーナの点火			20					
<石油化学及びその他の危険な産業> ・危険性のないもののコンテナトラック又はワ ゴンへの充填若しくは抜取り作業並びに配管及び パッキングの漏れの検査			50					
<石油化学及びその他の危険な産業> ・危険物のコンテナトラック又はワゴンへの充填 若しくは抜取り作業、ポンプでの詰替え作業、一 般作業及び計器の読取作業			100					
<石油化学及びその他の危険な産業> ・機械又はデッキ装置の修理 (局部照明を使用する ことが望ましい)			200					
・労働者が作業のために通行する場所 ・人が通る通路				8				30

(※単位：lx)

1.4.3 ガイドラインへの反映方針

照明・照度に関する調査から、「照明基準総則（JIS Z 9110：2010）」の「ふ頭」における危険物バース、シーバースのエプロンの 75lx、「屋外照明基準（JIS Z 9126：2021）」の「石油化学及びその他の危険な産業」における燃料の充填及び抜取場所の 100lx、SIGTTO「Recommendations for Liquefied Gas Carrier Manifolds (Second Edition 2018)」の「マニホールドエリアの照明」におけるマニホールの 100lx の規定を参考とし、本ガイドラインへの反映を検討する。

ガイドラインの「7.9 照明」への反映方針を表 1.4.2 に示す。

なお、この照度要件は、第 2 回改訂より前に建造契約された船には適用せず、70lx 以上を要件とする。

表 1.4.2 照明に関するガイドライン反映方針

現行	改訂後
<p>7.9 照明</p> <p>夜間に LNG 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 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特に、海面に近くของ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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 蒸気流、蒸気雲の確認 ➤ ホース/ア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 ➤ 消火設備の準備、消火救助作業 	<p>7.9 照明</p> <p>夜間に LNG 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 <u>75lx 以上（推奨 100lx 以上）*</u>の十分な照明を適切に設置する。特に、<u>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ของ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確保しなければならない。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>マニホールドへのホース接続・切り離し作業</u> ➤ 蒸気流、蒸気雲の確認 ➤ ホース/ア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 ➤ 消火設備の準備、消火救助作業 <p><u>※この照度要件は、第 2 回改訂より前に建造契約された船には適用せず、70lx 以上を要件とする。</u></p>

1.5 船間保安距離の確保について

夜間のバンカリング実施にあたり、ガイドラインに記載されている「周囲 30m 以内の水面に他船が接近しないように船間保安距離を確保する」という条件を維持して良いかどうか検討する。

1.5.1 船間保安距離について

ガイドラインに記載の船間保安距離の基準については、「危険物積載船舶の停泊場所指定及び危険物荷役許可基準（平成 17 年 10 月 11 日保安第 49 号）」（以下、危険物荷役許可基準）に準じて決定されている。この距離については、危険物荷役許可基準及びガイドラインにも記載があるように、「荷役船舶（LNG バンカー船）の大きさ、付近停泊船及び航行船舶の種類、大きさ、ふくそう状況等により、上記の距離を適宜増減することができる」とされている。

つまり、船間保安距離とは、LNG バンカー船のバンカリング時における火災等の事故を防止し、もって付近を航行する船舶等の安全を確保するために必要となる距離と捉えることができる。

また、この船間保安距離については、SGMF の「LNG as a marine fuel (Safety and Operational Guidelines – Bunkering)」における「Marine exclusion zone」に相当するものと考えられる（図 1.5.1 参照）。「Marine exclusion zone」については、以下のとおり解説されている。

【Marine exclusion zone】

The Purpose of the marine exclusion zone is to protect the bunkering vessel from other marine traffic, primarily by defining minimum distance and speeds for passing vessels.

The marine exclusion zone is within and part of the assessment zone and it should be defined as part of the process where the larger assessment zone is determined.

The precise definition of the marine exclusion zone is for each port to decide and implement in port rules, based on the specific port and ship studies, and as part of the assessment zone process. All ships and bunker vessels must comply with these rules.

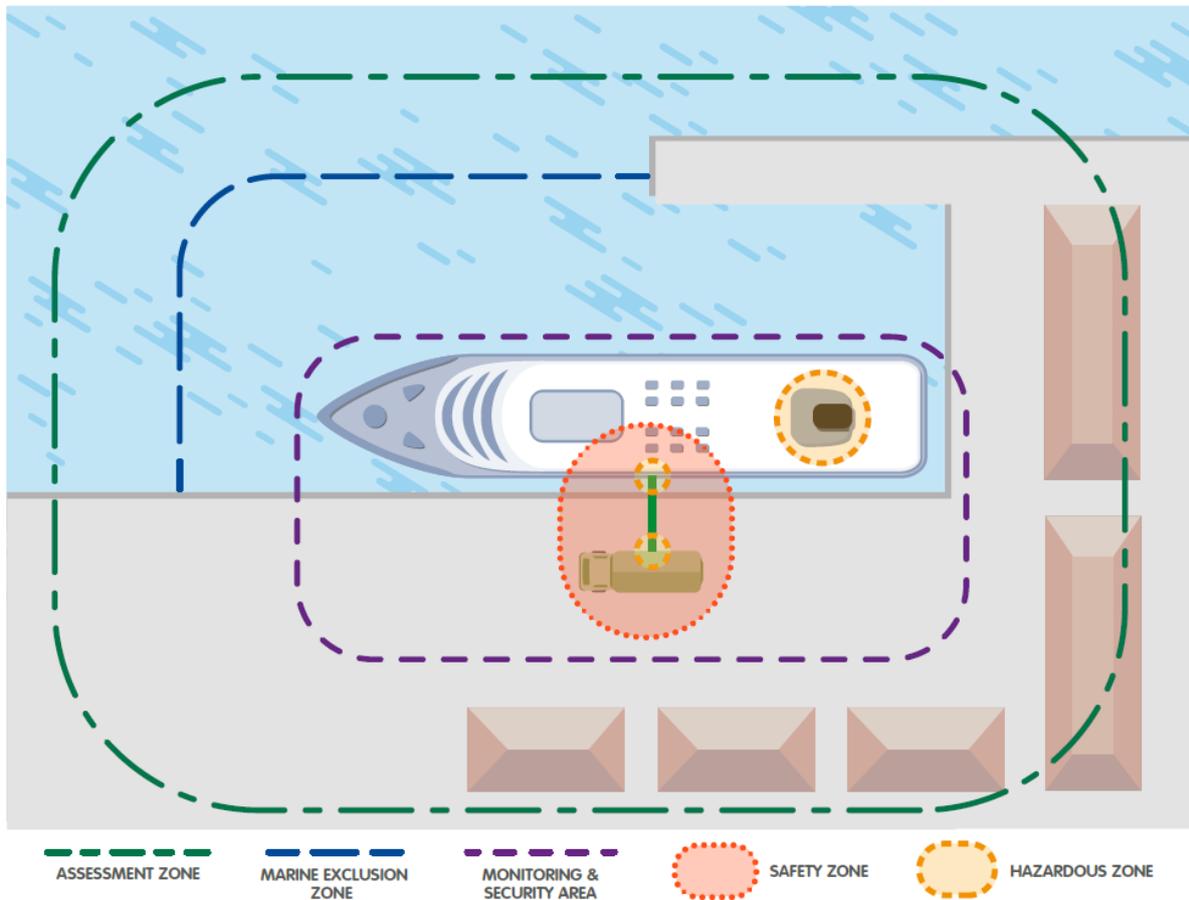
【海上進入禁止区域】

「海上進入禁止区域」の目的は、主に航行船舶の最小距離と速度を定めることによって、他の海上交通からバンカー船を保護することである。

「海上進入禁止区域」は、「評価区域」内にあって、その一部であり、より大きな「評価区域」を決定するプロセスの一部として定義されるべきである。

「海洋進入禁止区域」の正確な定義は、特定の港及び特定の船舶の調査に基づいて、また、「評価区域」のプロセスの一環として、各港で決定し実施することになる。

全ての船舶及びバンカー船は、これらの規則を遵守しなければならない。（仮訳）



(引用：SGMF「LNG as a marine fuel (Safety and Operational Guidelines - Bunkering)」)

図 1.5.1 LNG バンカリング作業における各区域の例

1.5.2 諸外国の港の取組み

諸外国の港における LNG バンカリングに関する船間保安距離等の設定の取組みについて、以下に整理する。

(1) オランダ (アムステルダム)

オランダのアムステルダムでは、「Decree adopting Passing Distances to LNG Bunker ships engaged in LNG bunkering operations」が適用される。バンカー船との距離については、以下のとおりである。

「Decree adopting Passing Distances to LNG Bunker ships engaged in LNG bunkering operations」

Has decreed the following:

- I. To adopt the minimum passing distances, as listed under II, for berths where LNG bunkering operations take place. The minimum passing distance is the shortest distance between the passing ship and the LNG bunker ship berthed alongside the LNG-receiving ship to which the bunker ship's LNG bunker hose has been connected. The Decree applies both to designated areas and to berths for which an exemption to carry out LNG bunkering operations has been granted.

- II. The following passing distances, as referred to under I, are determined and must be maintained by the following types of ships passing the area or the berth:
- a Inland ships must at all times maintain a distance of at least 10 metres;
 - b Seagoing ships manoeuvring during arrival at or departure from a berth close to the berth of the LNG bunker ship and the ship being bunkered must maintain a distance of at least 20 metres;
 - c Seagoing ships underway in the port must maintain a distance of at least 50 metres;

以下のように定める；

- I. LNG バンカリング作業が行われるバースについて、II.に記載された最小航行距離を採用すること。最小航行距離とは、LNG 受入船舶に接触し、バンカーホースを接続している LNG バンカー船と航行船舶との間の最小距離である。この政令は、指定区域と、LNG バンカリング作業の実施の免除が認められたバースの両方に適用される。
- II. I.で言及された以下の航行距離は、指定区域又はバースを航行する以下の種類の船舶によって決定され、保たなければならない：
- a. 内航船は、常に少なくとも 10 メートルの距離を保たなければならない。
 - b. LNG バンカー船のバースに近接するバースへ着岸又離岸のする外航船は、バンカー船と少なくとも 20 メートルの距離を保たなければならない。
 - c. 港内を航行中の外航船は、少なくとも 50 メートルの距離を保たなければならない。
(仮訳)

(2) ベルギー (ゼーブブルージュ)

ベルギーのゼーブブルージュの「REGLEMENT BUNKEREN (PORT OF ZEEBRUGGE)」では、以下のとおり規定されている。

「REGLEMENT BUNKEREN (PORT OF ZEEBRUGGE)」

【15. Verkeersreglementering】

Een LNG-bunkerschip mag niet in de haven varen indien de windsnelheden, met een constante sterkte, groter zijn dan 20 m/s (8 Beaufort) gedurende 10 min of meer en/of de zichtbaarheid kleiner is dan 500m.

Wanneer een LNG-bunkerschip in de haven aan het varen is moeten andere schepen voldoen aan:

- een veilige passeerastand van minstens 1 kabel voor en achter;
- een veilige passeerafstand van minstens 50 m ziwaarts;
- een veilige passeersnelheid van maximal 6 knopen (andere snelheidsbeperkingen zijn nog steeds van toepassing.)

Wanneer een LNG-bunkerschip langs zij een ontvangend schip of tegen de kaai ligt, moeten andere schepen voldoen aan:

- een veilige passeerafstand van minstens 30m;
- een veilige passeersnelheid van maximal 6 knopen;

【15. 交通規制】

LNG バンカー船は、風速が 10 分間以上 20m/s (ビューフォート 8) を超える場合、および/または視程が 500m 未満の場合は、港に入港することができない。

LNG バンカー船が港を航行している場合、他の船舶は以下を遵守する必要がある。

- 前後に少なくとも 1 ケーブルの安全距離を保つ
- 安全な航行距離は横に少なくとも 50m を保つ
- 安全な航行速度は最大 6 ノット (その他の速力制限は引続き適用される)

LNG バンカー船が受入船に接触している場合、または岸壁に接岸している場合、他の船舶は

以下を遵守する必要がある。

- ・ 少なくとも 30m の安全な航行距離を保つ
- ・ 最大 6 ノットの安全な航行速度とする。(仮訳)

(3) フィンランド (ヘルシンキ)

フィンランドのヘルシンキの「Safety manual on LNG bunkering procedures for the Port of Helsinki」では、以下のとおり規定されている。

「Safety manual on LNG bunkering procedures for the Port of Helsinki」

【5. Handling of LNG within the operating area of the Port of Helsinki】

The safety distance at sea side for passing vessels during LNG bunkering operation is to be determined and agreed on, on a case by case basis. LNG bunkering must be stopped if a vessel or craft interferes with the safety distance.

【5.3 ヘルシンキ港の作業区域内における LNG の取扱い】

LNG バンカリング中における船舶航行時の海側の安全距離は、ケース毎に決定し、合意されなければならない。(大型や小型) 船舶が安全距離を妨げる場合、LNG バンカリングは停止されなければならない。(仮訳)

1.5.3 ガイドラインへの反映方針

夜間と昼間との条件の違いについて、明るさによる環境条件の違いや、対象となる海域のふくそう状況が異なる可能性がある。しかしながら、付近航行船舶の種類や大きさについては、大きく異なることは考えにくい。また、昼間であっても具体的な距離については、対象となる海域の交通流などを調査した上で決定されるべきものである。

夜間バンカリングが実施されている欧州の港の規則においても、夜間という条件で船間保安距離を別途設定されているケースは見受けられない。また、設定される値も各港によって異なっており、各港の環境等を踏まえてそれぞれで決定された結果であると思慮する。

実際に設定すべき具体的な距離については、対象となる海域の環境等に応じて検討されるべきものであって、30m はあくまで目安の値と言える。なお、具体的な距離の検討にあたり、夜間の条件を限って別途設定されることを否定するものではない。

従って、現在のガイドラインにおける船間保安距離に関する規定については、特段の変更を有するものではないと判断する。

1.6 LNG バンカリング錨地の選定方法について

錨泊中における LNG バンカリングの検討結果を満足する錨地の条件、選定方法について、諸外国の取組みや国内の規則を含め検討を行う。

1.6.1 諸外国の取組み

諸外国の取組みに関する調査として、錨地で LNG バンカリングが行われているシンガポール、オランダ（ロッテルダム）、カナダ（バンクーバー）の情報を調査する。また、国内で実施されている沖荷役に関する内容も合わせて整理する。

(1) シンガポール

シンガポールでは、錨地が目的毎に指定されており、LNG バンカリングは錨地 23,24,28,29（図 1.6.1 参照）と、本島から離れた錨地で実施されているようである。

バンカー船の離接舷の操船支援としてタグボートが手配されることがあるが、LNG 燃料船側で操作することはない。また、錨地でのバンカリング中に警戒船がつくことはない。

下記に、バンカー船側から提示される一般的な気象条件を示す。

<接舷条件>

- 風：19k't 以下（約 10m/sec 以下）
- 波／うねり：1.5m／1.0m 以下
- 視程：1,000m 以上

<バンカリング停止条件>

- 風：25k't 以上（約 13m/sec 以上）
- 波／うねり：1.5m／1.0m 以上
- 雷警報：オペレーション停止

<ホース／バンカリングブームの切り離し条件>

- 風 27k't 以上（約 14m/sec 以上）

<すべてのオペレーションに対する条件>

- 潮流：3.5k't 以下

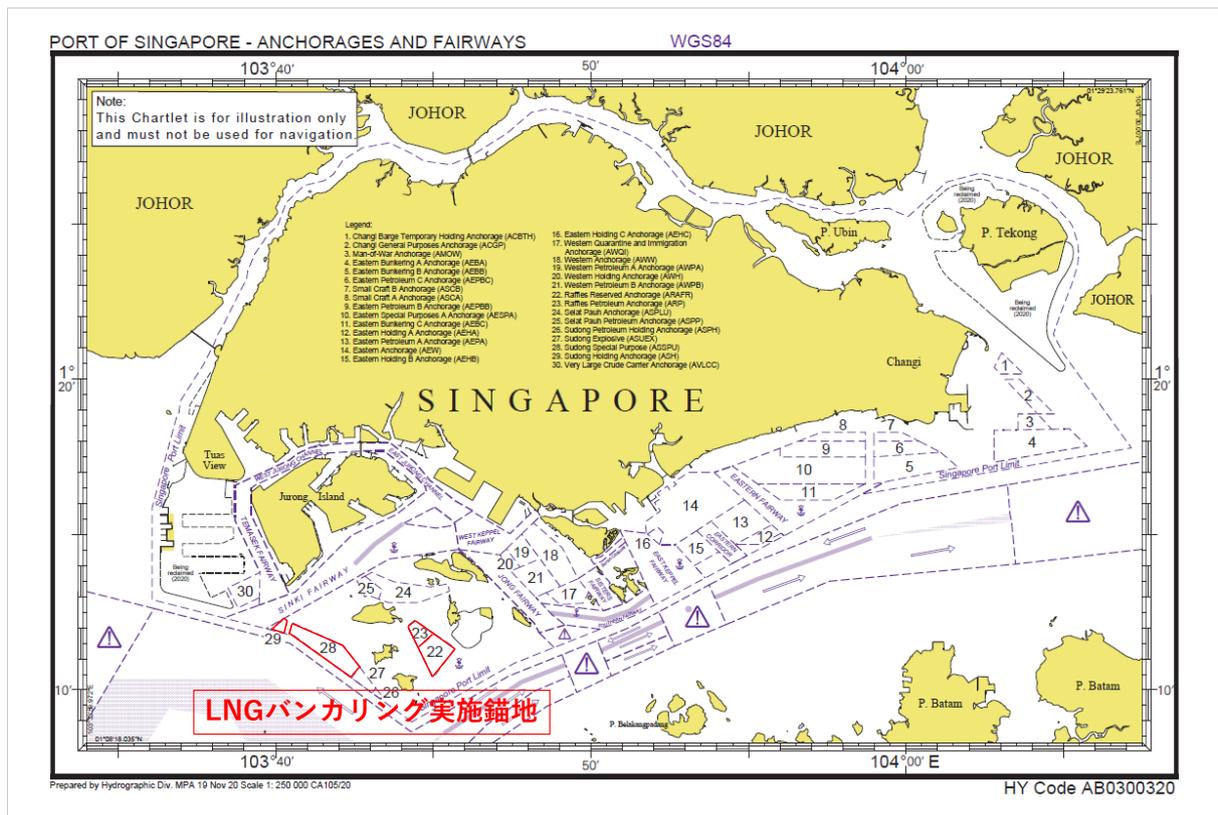


図 1.6.1 LNG バンカリング実施錨地 (シンガポール)

(2) オランダ (ロッテルダム)

オランダでは、LNG バンカリング錨地が指定されているものの、基本的には海上での LNG バンカリングは禁止されており、Coastguard より以下の条件が課されている。

「Netherlands Coastguard」

【Bunkering at sea】

The bunkering of gas oil and liquefied natural gas (LNG) at sea is prohibited, unless the safety of shipping is compromised, for example when the ship has run out of fuel to navigate. In that case, an exception may be made by the Coastguard.

< Conditions >

Bunkering of gas oil or liquefied natural gas at sea is only permitted if the fuel runs out within five days. The following conditions apply:

- Bunkering must take place within an anchorage. Anchorage '3 East' is the designated anchorage for Rotterdam for LNG ships.
- During bunkering, the operator must listen to the sector channel of the Port Authority and channel 16.
- The wind force does not exceed wind force 5 Beaufort.
- Bunkering must take place at least 6 nautical miles from the Dutch coast. Bunkering is not permitted within 6 nautical miles off the coast.
- Wave height must not exceed 1 metre.
- Bunkering is permitted only in daylight, with good visibility (minimum of 1 nautical mile).
- The operator must use fender material, transfer material and hoses fitted with leakage trays.

- If oil pollution and/or an incident occurs, the operator must immediately report this to the Coastguard and the Port Authority. The operator must stop bunkering.
- If the operator is not able to control possible contamination, government materials will be used. This will be done in return for payment.
- The owner must have a recognized P&I insurance policy.
- It is only permitted to bunker gas oil or liquefied natural gas (LNG).
- The operator must submit a request to the Coastguard.
- The operator must confirm by email to the Coastguard that these conditions are accepted, otherwise bunkering isn't allowed.

【洋上におけるバンカリング】

洋上での軽油および液化天然ガス（LNG）のバンカリングは、船舶の航行に必要な燃料がなくなった場合など、輸送の安全が損なわれない限り禁止されている。その場合、Coastguard によって例外が認められる場合がある。

<条件>

洋上での軽油または LNG のバンカリングは、燃料が 5 日以内になくなる場合にのみ許可される。バンカリングには、以下の条件が適用される。

- バンカリングは錨地で行われなければならない。錨地「3 East」は、ロッテルダムの LNG 燃料船の指定錨地である。
- 事業者はバンカリング中において、港湾局のセクター・チャンネルと 16 チャンネルを聴取しなければならない。
- 風力がビューフォート階級 5（8m/sec 以上 10.8m/sec 未満）を超えないこと。
- バンカリングは、オランダ沿岸から少なくとも 6 海里離れた場所で行われなければならない。6 海里以内でのバンカリングは許可されていない。
- 波高は 1m を超えないこと。
- バンカリングは、視界の良好な（最低 1 海里）日中のみ許可される。
- 事業者は、防舷材、移送設備、漏出トレイを取り付けたホースを使用しなければならない。
- 油汚染や事故が発生した場合、事業者は、直ちにこれを Coastguard 及び港湾局に報告しなければならない。事業者は、バンカリングを中止しなければならない。
- 事業者が汚染の可能性を制御できない場合は、政府の資材が使用される。これは支払いと引き換えに行われる。
- 船主は公認の P&I 保険に加入していなければならない。
- 軽油または LNG のバンカリングのみが許可されている。
- 事業者は、Coastguard に申請書を提出しなければならない。
- 事業者は、これらの条件が認められることを Coastguard に電子メールで確認しなければならない。それ以外の場合にはバンカリングが許可されない。（仮訳）

(3) カナダ（バンクーバー）

カナダのバンクーバーでは、錨地での LNG バンカリングは認められているが、「PORT INFORMATION GUIDE」にバンカリングに関する以下の記述がある。

「PORT INFORMATION GUIDE」 Port of Vancouver
14.7 BUNKERING AND FUELING

【BUNKERING ALONGSIDE OR AT ANCHOR】

- To allow for the efficient utilization of anchorages and not generate unnecessary extra traffic in port areas, ships that have an opportunity to bunker alongside should do so.
- Vessels in the inner harbour that are unable to bunker alongside due to time constraints or other safety reasons may bunker at anchorage.
- In order to eliminate unnecessary traffic, tankers that plan to make a stop at a

location east of Second Narrows should schedule to bunker in that location.

- Vessels 275 metres in length or greater requiring a transit of the First Narrows for bunkering purposes only should plan to do so prior to loading, when possible.

a) Bunkering in English Bay

English Bay anchorages exposed to higher wind speeds and wave activity than anchorages in Burrard Inlet and the weather conditions in this area may change on short notice. Vessels of any size may carry out bunkering operations in English Bay to allow better management of vessel traffic in the Inner Harbour. In such cases, the following restrictions will apply:

- Bunkering operations shall not proceed when winds are blowing or forecast to blow above force 5 (i.e. 17 -21 knots)
- Bunkering operations must be completed or ceased six hours prior to inclement weather.
- The port authority uses the following official government website for weather forecasts.
- An attending tug must remain on site and ready to render assistance during the entire bunkering operation (does not apply to self-propelled delivery vessels).
- Registered bunker suppliers may be subject to further restrictions based on the LOA of the receiving vessel, check with the Port Operations Center for further details.

【接岸中あるいは錨泊中のバンカリング】

- 錨地の効率的な利用を可能にし、港湾地域に不要な交通を発生させないためにも、接岸中にバンカリングをする機会がある船舶はそうすべきである。
- 時間的な制約やその他の安全上の理由により、「Inner harbour」で接岸中にバンカリングできない船舶は、錨地でバンカリングすることができる。
- 不必要な交通を排除するため、「Second Narrows」の東側に寄港する予定のタンカーは、その場所でバンカリングを行うよう予定すべきである。
- 全長 275 メートル以上の船舶で、バンカリングのみを目的として「First Narrows」を通過する必要がある場合は、可能な限り、積込の前にバンカリングを行うよう計画すべきである。

a) 「English Bay」におけるバンカリング

「English Bay」の錨地は、「Burrard Inlet」の錨地よりも風速と波浪が高く、この地域の天候は急遽変更される可能性がある。「Inner Harbour」の船舶交通をよりよく管理するため、「English Bay」でバンカリング作業を行うことができる。その場合、以下の制限が適用される：

- 風力 5 (17~21 ノット、8m/sec 以上 10.8m/sec 未満) 以上の風が吹いている、または吹くと予想される場合、バンカリング作業を行ってはならない。
- バンカリング作業は、荒天の 6 時間前に完了または中止しなければならない。
- 港湾局は、気象予報について政府公式のウェブサイトを利用すること。
- 曳船は現場に留まり、バンカリング作業中いつでも支援をできるようにしなければならない (自航バンカー船には適用されない)。
- 登録されたバンカーサプライヤーは、受入船舶の LOA に基づき、さらなる制限を受ける場合がある。詳細については、「Port Operations Center」へ問い合わせること。(仮訳)

(4) 国内の沖荷役

国内では阪神港及び京浜港において、錨地における危険物の沖荷役が行われている (図 1.6.2 参照)。ただし、高圧ガスを対象とした沖荷役は行っていない。沖荷役に関して、日本沖荷役安全協会へヒアリングを実施し、沖荷役に関する要件等については以下に整理する。

- 引火性の危険物については、日出から日没の間までの荷役となっており、夜間荷役

はできない。(接舷から離舷までを終える必要があり、夜間に継続荷役もできない。)

- 非危険物(油脂やパーム油、潤滑油等)であれば夜間でも実施している。(接舷、荷役も夜間に行うことがある。)
- 外航船は錨地に単錨泊をしている。特別な対応はしておらず、一般の錨泊状態である。
- 沖荷役の場合は、本船と内航船とは別に安全管理業者が間に入って安全管理業務を行う。現場では、安全監督者、安全管理責任者、安全管理者と役割が分担されており、それぞれ教育を受けた3名が安全管理を行っている。
- 安全管理業者は、協会が認定している。
- 沖荷役の場合は、警戒船業者による警戒船(タグボート)が、荷役の1時間前から荷役が終わるまで警戒にあたる。
- 警戒船業者、警戒船の認定も協会が行う。
- 気象・海象条件については以下のとおりである。(接舷や荷役中止条件)
○風速:10m/sec以上、波高:1.0m以上、視界:1,000m以下。
- 総トン数1,000トン以上の内航船は、航行補助船(タグボート)を配備する。
- 沖荷役が夜間に継続される場合(非危険物に限る)は、必要かつ十分な照明を行うこと。

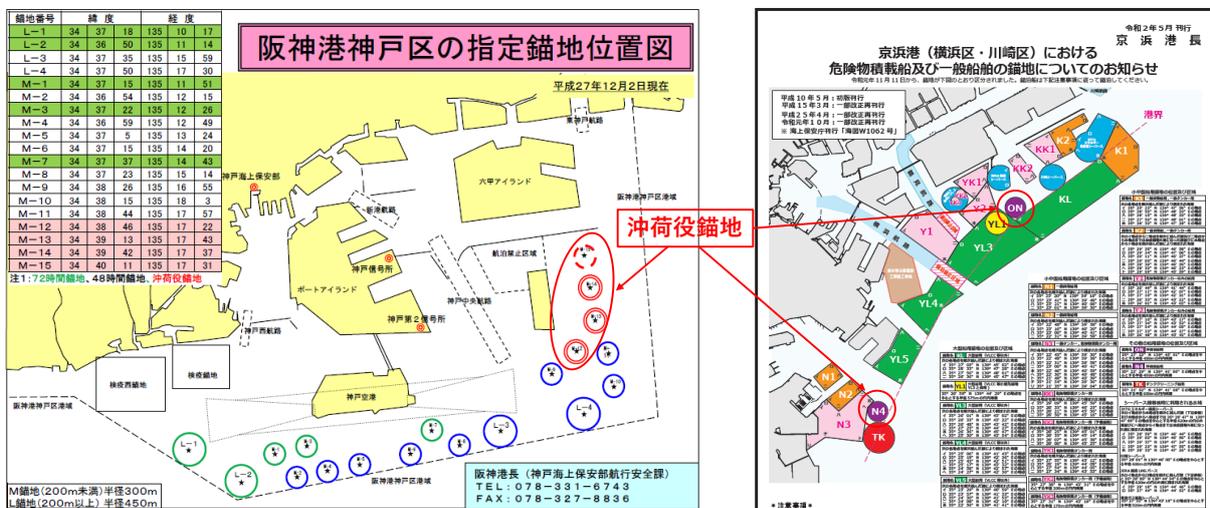


図 1.6.2 阪神港及び京浜港における沖荷役錨地

(5) まとめ

諸外国の錨地における LNG バンカリング及び国内の沖荷役の要件等について、表 1.6.1 に整理する。

表 1.6.1 諸外国の錨地における LNG バンカリング及び国内の沖荷役の要件

	シンガポール (気象・海象条件はバンカー船提示条件)	オランダ (ロッテルダム)	カナダ (バンクーバー)	国内 (沖荷役)
風力	<接触条件> ・ 19k't 以下 (約 10m/sec 以下) <バンカリング停止条件> ・ 25k't 以上 (約 13m/sec 以上) <ホース/バンカリングブームの切り離し条件> ・ 27k't 以上 (約 14m/sec 以上)	・ 風力 5 (8m/sec 以上 10.8m/sec 未満) を超えないこと	<English Bay> ・ 風力 5 (17~21 ノット、8m/sec 以上 10.8m/sec 未満) 以上は、バンカリング作業不可	<接触、荷役中止条件> ・ 10m/sec 以上
波	<接触条件> ・ 波/うねり：1.5m/1.0m 以下 <バンカリング停止条件> ・ 波/うねり：1.5m/1.0m 以上	・ 波高は 1m 以下		<接触、荷役中止条件> ・ 1m 以上
視程	<接触条件> ・ 1,000m 以上	・ 最低 1 海里		<接触、荷役中止条件> ・ 1,000m 以下
潮流	<すべてのオペレーションに対する条件> ・ 3.5k't 以下			
気象関連	<バンカリング停止条件> ・ 雷警報：オペレーション停止		・ バンカリング作業は、荒天の 6 時間前に完了または中止	
錨地に関して	・ 本島から離れた錨地を指定されている。 (Anchorage No.22, 23, 28, 29)	・ 錨地「3 East」を指定 ・ 沿岸から少なくとも 6 海里離れた場所		・ 指定の錨地で沖荷役実施
夜間		・ 日中のみ (夜間不可)		・ 危険物は、荷役不可 ・ 非危険物は、荷役可
備考	・ バンカー船の操船支援にタグボートが配備されることがある	海上でのバンカリングは、船舶の航行に必要な燃料がなくなった場合など、輸送の安全が損なわれない限り禁止	錨地の効率的な利用を可能にし、港湾地域に不要な交通を発生させないためにも、接岸中にバンカリングをする機会がある船舶はそうすべきである	・ 安全管理業者が間に入る ・ 警戒船業者による、警戒 ・ 1,000GT 以上は、タグボート配備

1.6.2 錨泊中における Ship to Ship 方式の LNG バンカリングを実施するための手続き

港湾区域内で錨泊中に LNG バンカリングを行う場合には、水域の利用について事業者は港湾管理者に事前に情報提供することが求められる。

事業者が港則法の港（特定港）で LNG バンカリングを行う場合は、併せて、港則法に基づき危険物積載船舶として、管轄の海上保安部に対し必要な手続きを行う必要がある。

上記情報提供においては、LNG バンカリングガイドライン*を遵守する実施計画（バンカーする日時・場所、バンカー船名、バンカリングする量、バンカリング時の安全対策・実施体制等）の情報が求められる。

※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

1.6.3 ガイドラインへの反映方針

ガイドラインに「1.7.4 錨泊中における Ship to Ship 方式の LNG バンカリングを実施するための手続き」を新たに追加し、1.6.2 に記載した内容を追記する。

