

圧縮水素燃料のバンカリングオペレーションガイドライン

本ガイドラインは、圧縮水素燃料移送（バンカリング）の推奨要件として、ISO/DIS 20519 ISO/DIS 20519 Ships and marine technology — Specification for bunkering of liquefied natural gas fuelled vessels（液化天然ガス燃料船のバンカリング手順）に準拠し、液化天然ガス燃料を圧縮水素燃料に置き換えた場合の標準的な手順を定めたものである。

検査機関が安全と認める場合は、本ガイドラインに代えてバンカリングに関するその他国内基準又は国際基準・国際規格に準拠した手順とすることができる。

1. バンカリング手順

1.1 係留

船長は、当事者間での合意された係留方法に基づき、本船が安全に係留されていることを確認すること。当該係留方法は、以下の点を考慮すること。

- 風
- 潮・潮汐
- 波・うねり
- 周囲の船舶からの波
- 氷
- 喫水、トリム、リストの変化

また、船長は、ライン、フェンダー、ウインチ、その他の係留装置が、バンカリング開始前に摩耗や損傷がないことを確認すること。

1.2 バンカリング準備

1.2.1 バンカリングオペレーションの準備のために行われる船舶への燃料管の接続に先立ち、1.2.2 及び 1.2.3 項に記載される情報が書面又は電子形式で提供されること。

1.2.2 燃料供給者が受入れ船舶の運航者に提供する情報

a) バンカリングオペレーションごとに提供する情報

- 正味輸送量の計測、及び、計算の方法
- バンカリングされる燃料を計測するために流量計が使用される場合、その流量計が適当な規格（日本工業規格「JIS B 8576:2016 水素燃料軽量システム—自動車充填用」等）¹に適合していることを示す書類

b) 初めてバンカリングオペレーションを実施する場合又はバンカリングオペレーション手順を変更する場合に、燃料供給者が受入れ船舶の運航者に提供する情報

- 港湾又は管轄当局によって指定されたバンカリングの場所（該当の場合）
- 港湾又は管轄当局によってバンカリングの場所が指定されていない場合、燃料供給者が、港湾又は管轄当局から承認を受けたバンカリングオペレーションの場所
- 港湾又は管轄当局によって指示されたバンカリングオペレーションの制限事項
- 継手の種類、燃料ホース又は配管の直径、緊急遮断装置（ESD システム）（該当の場合）及び燃料移送システムの概要（海象、距離、高さ又は流量に関する制限事項を含む。）

1.2.3 受入れ船舶の運航者が燃料供給者に提供する情報

a) バンカリングオペレーションごとに提供する情報

- ー並行して行われる他の作業（バンカリング、貯蔵品・潤滑油の供給、貨物又は旅客の移送を含む。）及び、既存の手順がこれらの同時作業を許可していることの説明
- ー燃料タンクの利用可能な空き容量と要求される燃料の供給量
- ー燃料タンクの温度及び圧力

b) 初めてバンカリングオペレーションを実施する場合又はバンカリングオペレーション手順を変更する場合に、受入れ船舶の運航者が燃料供給者に提供する情報

- ー燃料移送システムが安全にオペレーションできるパラメータ
- ー接続可能な継手の種類
- ー受入れ可能なホース及び配管の直径
- ー接続可能な緊急遮断装置（ESD システム）
- ー受入れ可能なポンプ・流量の最大値と最小値
- ー水素を船舶に移送する際の水平・垂直距離
- ー温度、風、降水、照度を含む燃料移送を実施可能な気象条件
- ー燃料移送を実施可能な海象条件（海象、距離、高さ又は流量に関する制限事項を含む。）
- ー管轄当局によって指示されたバンカリングオペレーションの制限事項

1.3 バンカリングオペレーション（燃料移送）

1.3.1 バンカリングオペレーションごとに、受入れ船舶側及び燃料供給者側にそれぞれバンカリングの担当者（PIC: qualified person in charge）が割り当てられること。担当者（PIC）は、安全でない状態が発生した場合に直ちに緊急遮断装置（ESD システム）を作動させることができることを含め担当者としての職務を遂行するのを妨げるような他の業務がバンカリングオペレーション中に割り当てられないこと。

1.3.2 受入れ船舶には、受入統括担当者（PIC）とともに、連絡可能な専任の受入作業者を配置し、燃料移送システムに危険な状態がないかを監視すること。当該作業者は、監視カメラ（CCTV）を介してバンカリングオペレーションを監視するか、又は充填口の近くに配置されることとするが、当該作業者に危険が及ばないようにすること。当該作業者は、燃料移送システムの監視や安全でない状況が確認された場合に直ちに受入統括担当者（PIC）と連絡を取り緊急遮断装置（ESD システム）を作動させることに支障をきたす可能性のある他の業務が割り当てられないこと。

1.3.3 燃料供給者は、供給統括担当者（PIC）とともに、連絡可能な専任の供給作業者を配置し、燃料移送システムに安全でない状態がないかを監視すること。当該作業者は、監視カメラ（CCTV）を介してバンカリングオペレーションを監視するか、又は充填口の近くに配置されることとするが、当該作業者に危険が及ばないようにすること。当該作業者は、燃料移送システムの監視や、安全でない状況が確認された場合に直ちに供給統括担当者（PIC）と連絡を取り緊急遮断装置（ESD システム）を作動させることに支障をきたす可能性のある他の業務が割り当てられないこと。

1.3.4 担当者（PIC）は、誰が燃料移送のために充填ノズルと充填口の接続を行うかを決定し、接続の安全性と漏洩テストを確実に実施すること。

1.3.5 他の取り決めがなされない限り、燃料移送システムは、燃料供給者によって提供され、維持されること。

1.3.6 バンカリングオペレーションのための連絡手段は、受入れ船舶側及び燃料供給者側それぞれのバンカリングの担当者（PIC）の間で即時通信可能なものであること。

1.3.7 バンカリングオペレーションの開始前に受入れ船舶及び燃料供給者による会議を実施し、チェックリスト等によりバンカリングオペレーションの安全を確認すること。

1.3.8 燃料移送システムの燃料供給側の最後の遮断弁、及び受入れ船舶側の最後の遮断弁の間は、バンカリングオペレーションの終了時に大量の水素を大気中に放出することなく、取り外しすること。移動式の燃料供給システムによるバンカリングオペレーションは、バンカリングの場所を管轄する当局の確認を受けること。

1.3.9 燃料移送システムの近くに配置されるバンカリングオペレーションの人員は、燃料移送中のトラブルによる危険性から保護するために必要な保護具を着用することとし、少なくとも以下の保護具を着用すること。また、作業にあたっては静電用の工具を使用すること。

－長袖の静電作業服

－ヘルメット

－静電安全靴

1.3.10 バンカリングオペレーションの完了時に受入れ船舶及び燃料供給者による会議を実施し、チェックリスト等によりバンカリングオペレーションの安全を確認すること。

2. 文書化と記録

受入れ船舶及び燃料供給者は、1.に規定するバンカリングオペレーションの内容を文書化したマニュアルを作成すること。マニュアルは、チェックリストを含み安全対策などの実施したバンカリングオペレーションを記録すること。

なお、当該マニュアルのサンプルを別紙に示す。

－別紙 1 移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給のオペレーションマニュアル

－別紙 2 ポータブルタンク方式による水素燃料電池船への水素供給のオペレーションマニュアル

移動式及び簡易式水素充填機による
水素燃料船への水素供給の
オペレーションマニュアル
(サンプル)

【目的・適用範囲】

本マニュアルは、水素燃料船が水素燃料を供給可能な岸壁・棧橋に着岸・着棧し、陸側の水素バンカリング設備から圧縮水素（以降、「水素」という）燃料の供給を受ける作業を安全に行うための基本的な指針として、標準的な手順・安全対策・機器等について定めるものである。本書における「水素バンカリング設備」とは、簡易式高圧水素充填装置および移動式水素ステーションを意味するものとする。

なお、水素燃料船については、国際海事機関（IMO）より発効されている IGF コード¹、又は、国土交通省の水素燃料電池船の安全ガイドライン²の要件を満たし、また、陸側の水素バンカリング設備については、高圧ガス保安法（昭和 26 年法律第 204 号）の要件を満たしていることを前提とする。

【オペレーションに係る関係法令及び手続等】

(1) 高圧ガス保安法

水素バンカリング設備により圧縮水素燃料の補給を行おうとする者は、表 1 に示すとおり使用する水素バンカリング設備の処理容積に従い、高圧ガス保安法第 5 条第 1 項第 1 号に基づき、事業所ごとに都道府県知事の許可を得ること、又は同法第 5 条第 2 項第 1 号に基づき、事業所ごとに都道府県知事への届出をすることが必要である。当該許可の取得に当たっては、同法第 8 条に基づき、一般高圧ガス保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 53 号、以後「一般則」）第 8 条の 2 に定める基準を、当該届出に当たっては、同法第 12 条に基づき、同令第 11 条 7 号或いは第 12 条の 3 に定める基準を満足する必要がある。当該許可を得た事業者は「第一種製造者」、当該届出を受理された事業者は「第二種製造者」と呼ぶ。

また、第一種製造者は同法第 26 条に基づき、同令第 63 条第 2 項の内容を記載した危害予防規程を定め、都道府県知事に届け出ることが必要である。

¹ International code of safety for ships using gases or other low flashpoint fuels

² 2018 年 3 月国土交通省海事局（2021 年 8 月改訂）

表 1 水素バンカリング設備に係る高圧ガス製造許可申請または高圧ガス製造事業の届出

処理容積 Q	$Q \geq 100\text{m}^3/\text{日}$	$0 \leq Q < 100\text{m}^3/\text{日}$
高圧ガス保安法の 主たる手続き	法 5 条 1 項に基づく 高圧ガス製造許可申請	法 5 条 2 項に基づく 高圧ガス製造事業の届出
申請先／届出先	都道府県知事 (市町村の場合あり)	都道府県知事 (市町村の場合あり)
手続きの時期	あらかじめ	製造の 20 日前まで
許可を得た事業者／ 届出が受理された事業者	第一種製造者	第二種製造者
一般則における詳細条項	一般則 8 条の 2	<p>【$30 \leq Q < 100\text{m}^3/\text{日}$】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 一般則 11 条第 7 号 (一般則 8 条の 2 を準用) <p>【$0 \leq Q < 30\text{m}^3/\text{日}$】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 一般則 12 条の 3
一般則上の扱う人員 (作業の管理・監督等を行 う者)	保安監督者 ^{※1}	<p>【$30 \leq Q < 100\text{m}^3/\text{日}$】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 保安監督者 <p>【$0 \leq Q < 30\text{m}^3/\text{日}$】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 設備設置者^{※2}

※1：“保安監督者”は高圧ガス保安法及び一般則上の用語ではない。第一種製造者において保安統括者（高圧ガスの製造に係る保安に関する業務を統括管理する者、有資格条件は特になし）等の選任が不要の場合に、一般則 64 条 2 項 5 号の要件を満たし、高圧ガスの製造の保安について監督する者の通称である。

※2：一般則 64 条 3 項より保安統括者を選任する必要のない第二種製造者は、処理能力 100m^3 未満の処理設備を設置する者、又は認定設備を設置する者を保安統括者とする。

目次

1	一般概要	1
1.1	安全管理体制の整備	1
1.2	安全に係る事前確認事項	4
1.3	船員の管理	5
1.3.1	配乗	5
1.3.2	教育訓練	5
1.4	岸壁使用要件	5
1.5	水素燃料供給会社及び水素バンカリング設備の要件	6
1.6	水素燃料船の要件	6
1.7	水素燃料船・水素バンカリング設備間の共通要件	6
1.8	水素燃料船・水素バンカリング設備間の適合性	7
1.9	ガス危険区域への制限	7
1.10	気象・海象	7
1.11	水素燃料供給装置及び資機材	8
1.11.1	水素燃料充填ホース	8
1.11.2	照明	9
1.11.3	状態の確認	9
2	安全対策	9
2.1	チェックリスト	9
2.2	水素燃料の漏洩	9
2.3	緊急遮断システム（ESDS）	10
2.4	緊急離脱システム	10
2.4.1	緊急離脱システムの使用	10
2.4.2	電源喪失時における緊急離脱カプラーの起動	10
2.5	ESDの手動作動	10
2.6	供給システムの検査と試験	11
2.7	消防体制	11
2.8	火災の発生	11
2.9	船と水素バンカリング設備間の電位差対策	11
2.10	保護具	12
2.11	安全が阻害されている場合の行動	12
3	通信・連絡	12
3.1	手段	12
3.2	言語	12

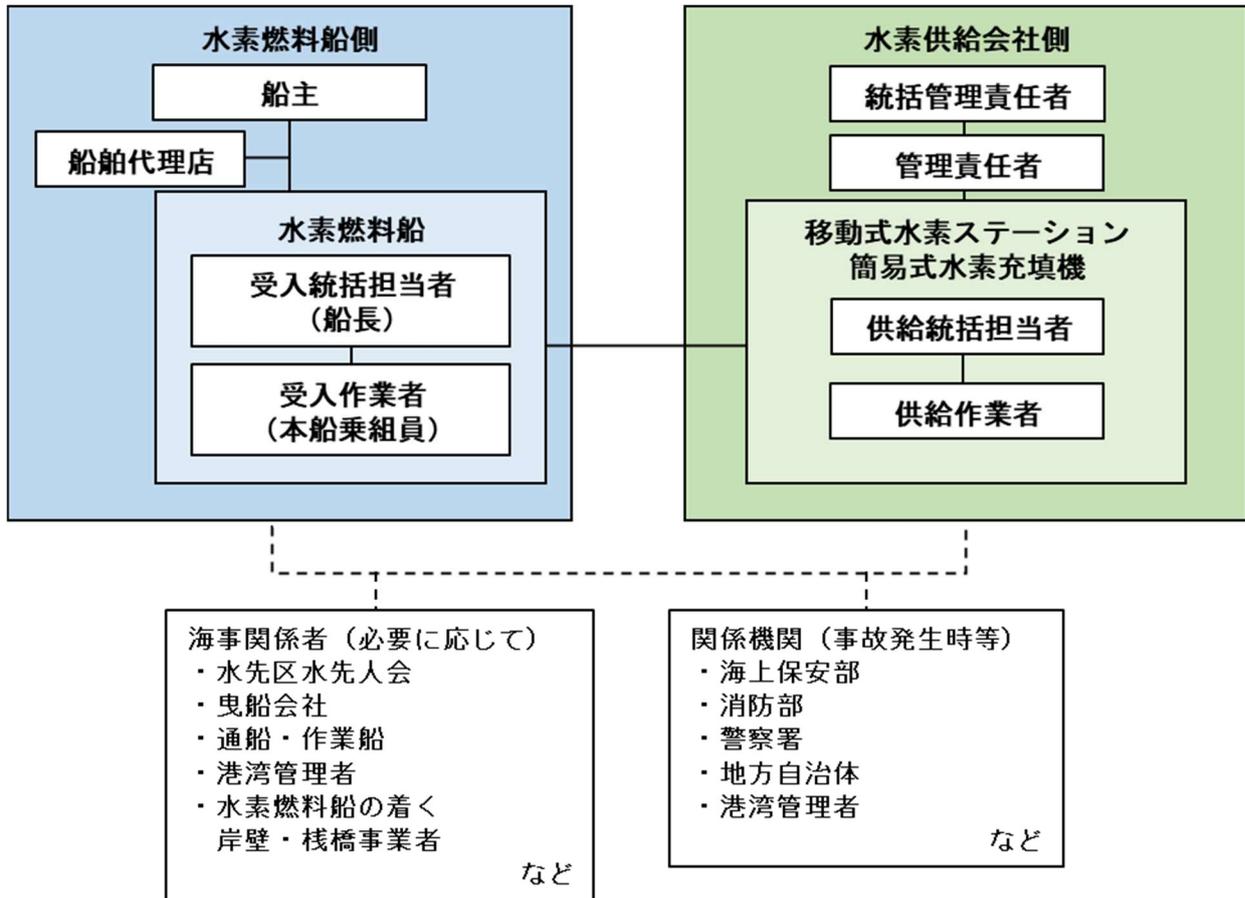
3.3	通信エラーの際の手順	12
4	水素燃料供給作業前	12
4.1	準備作業	12
4.2	係留	13
4.3	船体移動の防止・車止め	13
4.4	灯火・形象物	13
5	水素燃料供給作業	14
5.1	水素燃料船と水素バンカリング設備間での確認事項	14
5.2	燃料供給計画	14
5.3	係留	15
5.4	水素燃料充填ホースリークチェック	15
5.5	高圧ガス供給の制御	15
6	水素燃料供給作業終了後	15
6.1	水素燃料の検量	15
6.2	水素燃料船の離岸準備	15
7	緊急時対応	15
8	地震・津波対策	16
8.1	地震・津波発生時の情報収集	16
8.2	地震津波発生時の対応	16
8.3	津波発生時に備えた対策	16
9	参考文献	17
10	附録	18
10.1	移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給フローチャート例 ...	19
10.2	移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給のオペレーションマニュアル例	20
10.3	移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給のチェックリスト例	25

1 一般概要

1.1 安全管理体制の整備

水素燃料の供給に際しては、安全確保に向け、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者等との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。

また、本体制における責任者と職務は以下のとおりとする。



※実線は実施毎、点線は必要に応じて連絡体制を構築することを示す

図 1.1 水素燃料船への水素燃料供給に係る安全管理体制

(1) 水素燃料供給会社

① 統括管理責任者

事業所における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。

② 管理責任者

統括管理責任者の指揮監督の下、水素燃料供給の実施及び安全・防災に関して管理する。

(2) 水素バンカリング設備

① 供給統括担当者

水素バンカリング設備による水素燃料供給の現場責任者として、水素燃料供給作業を統括管理し、水素燃料供給作業全体に責任を負い、すべての水素バンカリング設備側の関連作業を統括する。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。また、必要に応じて、水素燃料船に対して助言を行う。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- 受入統括担当者と供給前会議を実施すること
- 水素燃料供給作業中は周囲の安全を監視すること
- 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- 充填ホースの安全な接続と緊急離脱カプラー³または H₂ 充填カプラー⁴等の漏洩対策機能をもつカプラーの接続を確認すること
- 水素燃料供給開始前に、充填ホースのリークテストを実施すること
- 供給レートを監視すること
- 水素燃料供給作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること
- 充填ホースの切離しを監督すること

② 供給作業員

水素バンカリング設備における水素燃料供給の作業員として、水素燃料供給作業を実施する。

(3) 水素燃料船

① 受入統括担当者（船長）

水素燃料船上における最高責任者として、水素燃料供給作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよ

³緊急離脱カプラー：設定された荷重（主に引っ張り方向）により自動閉止・切離し機能を持ったカップリング装置

⁴ H₂ 充填カプラー：供給ホース側の充填ノズルと受入側の充填口（レセプタクル）から成る手動で着脱操作可能な自動閉止機能を持ったカップリング装置

う努める。

また、係留状態の監視など、係船関係の全責任を負う。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- 強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること
- 供給統括担当者と供給前会議を実施すること
- 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- 係留索、防舷材、ウィンチ、その他の係留設備・装置は、バンカリング開始前に摩耗や損傷の有無を視覚的に確認すること
- 作業岸壁への係留中は付近を通航する他船の引き波に留意すること
- 充填ホースの安全な接続と緊急離脱クランプまたはH₂充填クランプ等の漏洩対策機能をもつクランプの接続を確認すること
- 水素燃料供給開始前に、充填ホースのリークテストを実施すること
- ESDS が正しく作動することを確認すること
- 燃料タンク圧力、温度及び供給レートを監視すること
- 水素燃料供給作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること
- 水充填ホースの切離しを監督すること

② 受入作業

水素燃料船における水素燃料供給の作業員として、水素燃料供給作業を実施する。

(4) その他の水素供給関係者

① 関係機関

水素燃料供給にあっては、水素の漏洩、火災発生時などの緊急時に消防や警察などの支援を得られるよう、予め体制を構築する。また、必要に応じて海上防災組織の支援も得られるように手配する。

② 船舶代理店（水素燃料船）

統括管理責任者または管理責任者、受入統括担当者や水素燃料船の船社からの依頼により、水素燃料供給に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。

1.2 安全に係る事前確認事項

次の事項について、水素燃料の供給実施前に、本マニュアルの適用可能性について水素燃料供給の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本マニュアルの適用が出来ない場合にあっては、その部分について評価・検討を実施し、必要な安全対策を講じる。

(1) 水素燃料供給実施の岸壁

1.4「岸壁使用要件」に基づき、水素燃料供給作業の安全が確保可能であることを確認する。

(2) 水素燃料船の荷役・旅客乗降との関係

水素燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して水素燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。

- ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、水素燃料船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など水素燃料供給作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること
- 旅客は上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること
- 水素燃料船の荷役貨物の落下等から供給設備が保護されること
- 充填ホース等保護されない水素燃料供給設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと
- 水素燃料漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離岸できるように準備されていること

(3) 乗組員及び人員の体制

1.3.2「教育訓練」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員及び作業者を必要数確保可能であることを確認する。

(4) 船陸間の装置及び設備

1.4「岸壁使用要件」、1.5「水素燃料供給会社及び水素バンカリング設備の要件」、1.6「水素燃料船の要件」、1.7「水素燃料船・水素バンカリング設備間の共通要件」により船と岸壁、水素バンカリング設備適合性が確保できること、2.3「緊急遮断システム（ESDS）」、2.7「消防体制」、及び 1.11「水素燃料供給装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。

(5) 夜間水素燃料供給作業

夜間に水素燃料供給作業を実施する際には、1.11.2「照明」に基づき、充填ホースの監

視等のため 70lx 以上の照明を確保する。

(6) 緊急時対応計画

7「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。

1.3 船員の管理

1.3.1 配乗

水素燃料船の乗組員の労務管理を行う必要があり、水素燃料供給作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。

なお、燃料供給作業において、水素燃料船は操舵室、機関室、バンカリングステーション、及び必要に応じて ECR (Engine Control Room) に船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。

1.3.2 教育訓練

水素燃料船のすべての乗組員は、乗船前に水素に関する防災知識を得ておく必要がある。特に水素燃料供給作業を担う水素燃料船の乗組員、特に機関部については、水素燃料供給のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。同様に、水素バンカリング設備側で作業にあたる供給統括担当者も、水素燃料供給のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。

1.4 岸壁使用要件

岸壁においては、水素バンカリング設備から水素燃料供給の実施に際しては、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。

- 水素バンカリング設備から水素燃料船への水素燃料供給実施について、港湾管理者または監督官庁や地方自治体から許可されている場所であること
- 水素バンカリング設備に備え付けられた消火設備が、高圧ガス保安法に定める要求基準を満たしていること
- 水素バンカリング設備の周囲には、引火性又は発火性の物が周囲にないこと及び高圧ガス保安法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

1.5 水素燃料供給会社及び水素バンカリング設備の要件

水素バンカリング設備からの水素燃料供給の実施に際しては、水素燃料供給会社及び水素バンカリング設備は以下の要件を満たしていることを確認する。

- 水素バンカリング設備の水素タンクや消火設備など機器・設備は、高圧ガス保安法に定める法定基準を満たしていること及び正常に作動することが確認されていること
- 供給統括担当者は、法定で定められた資格保有者であること
- 水素燃料供給会社は、健全性が確保される充填ホース、緊急離脱カプラー及び H₂ 充填カプラー等の漏洩対策機能をもつカプラー、及び、必要に応じてボンディングケーブルやアースケーブルを備え、または手配できること
- 水素燃料供給会社は、水素燃料供給作業開始前に作業区画を明示するとともに、「関係者以外立入禁止」及び「火気厳禁」のプラカード等を表示すること
- 水素燃料供給会社は、供給する水素燃料のガス温度、水素バンカリング設備のタンク圧力等、必要な基礎資料を提供できること

1.6 水素燃料船の要件

水素バンカリング設備からの水素燃料供給の実施に際しては、水素燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。

- 水素燃料受入用のバンカリングステーションを完備し、船級協会などにより求められる設備要件を満たしていること
- 消火設備及び散水装置（装備している場合）が直ぐに使用できる状態であること
- 水素燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場（燃料タンク）及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること
- バンカリングステーションから離れた位置にある安全な場所にて以下に規定する監視、制御、表示ができること
 - ・タンク圧力の監視
 - ・すべて燃料補給管と充填ホースの連結部近傍に設置された遠隔操作の遮断弁の制御
 - ・各種警報及び自動遮断の表示
- 水素燃料受入に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについて水素受入に係るすべての者が精通していること
- 水素燃料受入に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること
- 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

1.7 水素燃料船・水素バンカリング設備間の共通要件

- 水素燃料供給時には充填ホースに緊急離脱カプラー及び H₂ 充填カプラー等の漏洩対策

機能をもつカプラーが設置されていること

- 水素燃料供給時、船陸間で電氣的平衡を構築するため、必要に応じてボンディングケーブルやアースケーブルを使用すること
- 水素燃料供給前に、チェックリストに基づき、燃料タンクの設計圧力・設計温度、燃料船側受入可能数量、タンク積込順序、初期供給レート、最大供給レート、積切り方法や緊急時の供給停止方法などが事前に確認されていること
- 受入統括担当者は、水素燃料供給中、気象・海象が水素燃料供給に支障がないことを供給統括担当者 と相互に確認すること
- 水素バンカリング設備と水素燃料船のオペレーションマニュアル及び共通する作業チェックリストを備え付けること
- 水素燃料供給中、受入統括担当者・供給統括担当者間で常に通信可能な設備を備えていること
- 緊急時における連絡体制が確立されていること
- 不具合が発見された場合、供給統括担当者及び受入統括担当者が、不具合の解決を確認するまで作業を実行または再開してはならないこと

1.8 水素燃料船・水素バンカリング設備間の適合性

水素燃料供給の実施に際しては、次の項目について、事前に水素燃料船と水素バンカリング設備の適合性を確認する。

- 充填ノズルと充填口（レセプタクル）のアレンジメント
- バンカリング装置
- ガス危険区域の設定
- 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- タンクの状態（ガス温度や圧力など）

1.9 ガス危険区域への制限

水素燃料供給中は、ガス危険区域（1.2「安全に係る事前確認事項」及び 1.8「水素燃料船・水素バンカリング設備間の適合性」参照）からの着火源を排除するため、水素燃料船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など水素燃料供給作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。

1.10 気象・海象

水素燃料船への水素燃料供給作業は、気象・海象の影響を受けることから、運用にあたり荒天が予想されるときは実施しない。

また、水素燃料供給中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。

1.11 水素燃料供給装置及び資機材

水素燃料供給で使用する水素燃料供給用装置・資機材は、適切なものを選択する。水素燃料供給に際しては、装置・資機材を配置する前に本船側バンカリングステーション及び水素バンカリング設備側にかかる荷重や、レセプタクル、充填ホース、H₂充填カプラー、緊急離脱カプラー、それらを制御するシステムを含むすべての水素燃料供給関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。

以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。

1.11.1 水素燃料充填ホース

(1) 仕様

使用する充填ホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。

- 許容流速
- 許容圧力
- 充填ホースの最小許容曲げ半径
- 水素充填口（レセプタクル）と船側までの距離
- 圧力損失
- 本船の移動及び動揺の量

(2) 使用条件の確認

水素燃料供給に使用する充填ホースに関して、充填ホースの内径、最大許容圧力、最大許容流速や許容使用温度範囲等の情報を確認すること。

(3) マーキングと証書類の確認

充填ホースの使用に際しては、マーキングを確認し、作業に適しているホースであることを確認する。

また、必要に応じてホースメーカーが発行する次の書類を確認する。

- 製品証明書
- ホース取り扱いマニュアル

(4) その他確認事項

特に、次の事項についても考慮する。

- 使用の都度、充填ホースの健全性を確認すること
- メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による

劣化を防ぐよう対処すること

- ホース寿命（使用期間/回数）を管理すること

1.11.2 照明

夜間に水素燃料供給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。特に充填ホースの繰り返し曲げを受けている部分を十分に照らす照明でなければならない。

- 充填ホースの状態監視及び漏洩時の供給中止
- 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

1.11.3 状態の確認

バンカリングに用いるすべての補助装置・資機材は使用前にその状態を確認する。

2 安全対策

2.1 チェックリスト

水素燃料供給は、常に適切な運用が行われるよう予めチェックリストを作成し、それに沿って実施する。水素燃料供給に係るチェックリストの一例を「水素燃料供給安全チェックリスト（移動式及び簡易式水素充填機）」として巻末に示す。

2.2 水素燃料の漏洩

水素の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 水素の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに供給統括担当者及び受入統括担当者に状況を伝達する。
- ② 供給統括担当者及び受入統括担当者は、直ちに ESD を作動させ、供給作業を中止する。
- ③ 必要に応じて汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 水素燃料船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は水素充填口（レセプタクル）へ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 水素燃料船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。
- ⑥ 必要に応じて海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。

- ⑦ 必要に応じて無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.3 緊急遮断システム (ESDS)

水素燃料供給実施時には、水素供給中の異常事態発生時や緊急時に水素の供給を緊急停止できるように、ESDSを使用する。

また、ESDSの作動要件、作動させた際の原因と影響及びESDSを作動させた際取るべき行動について、水素燃料船及び水素バンカリング設備間で予め打合せを行う。

2.4 緊急離脱システム

2.4.1 緊急離脱システムの使用

水素燃料供給に際しては、水素燃料船が岸壁・棧橋から離れた際に、充填ホースに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために切離しができるよう、緊急離脱カプラーを使用する。

緊急離脱カプラーの使用にあたっては、以下の点を考慮する。

- 緊急離脱カプラーの作動要件（設定）を水素燃料船及び水素バンカリング設備間で確認すること
- ホースが引っ張られた際に緊急離脱カプラーが適切に作動するように配置すること

2.4.2 電源喪失時における緊急離脱カプラーの起動

電源喪失に関わらず安全に切離すことのできる緊急離脱カプラーを設置する。

2.5 ESDSの手動作動

水素燃料供給作業中、水素燃料充填ホースが変形・損傷した場合、係船索が1本以上破断した場合には、手動でESDSを作動させる。

また、手動でESDSを作動させる場所は、水素燃料船側または水素バンカリング設備側の安全な場所で行なければならない。

手動でのESDSの作動にあたっては、ESDSを作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていなければならない。

2.6 供給システムの検査と試験

水素燃料供給の安全を確保するため、すべての機器を含む供給システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本船オペレーターの指示に従う。

2.7 消防体制

水素燃料船は、水素燃料供給作業中にあつては次の消防体制を維持するものとする。

- 水素燃料船のバンカリングステーション付近において定期的にガス検知を実施する。
- 水素燃料船のバンカリングステーション付近の海水消火栓（装備している場合）からホースを展開し、射水を直ちに使用できるように準備する。
- 水素燃料船のバンカリングステーション付近に少なくとも 5kg の容量を有する 1 個の持ち運び式粉末消火器を直ちに使用できるように準備する。

2.8 火災の発生

火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、散水装置等、防御設備（装備している場合）を施す。

また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに供給統括担当者及び受入統括担当者に状況を伝達する。
- ② 供給統括担当者及び受入統括担当者は、直ちに ESD を作動させ、供給作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 水素燃料船は、上甲板又は水素充填口（レセプタクル）へ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 水素燃料船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。
- ⑥ 必要に応じてウォータースプレー（装備している場合）を作動させる。
- ⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.9 船と水素バンカリング設備間の電位差対策

水素バンカリング設備はアース接続されており、水素充填ホースを接続することで燃料船側の電位差は解消されるものの、必要に応じて水素充填ホースの接続前に船と水素バンカリング設備間でボンディングケーブルやアースケーブルを使用し電圧差を無くすような対応も考えられる。ボンディングケーブルやアースケーブルを使用する際は、ケーブルの接続を確認した後、充填ホース接続作業を開始し、ケーブルの切離しは充填ホースの切離し後に行うことが必要

である。

2.10 保護具

水素燃料に伴う危険性から保護するため、水素充填口（レセプタブル）付近において作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、静電安全靴、手袋を使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。

2.11 安全が阻害されている場合の行動

水素燃料供給中、船陸間において安全が阻害される事項を発見した場合は、供給統括担当者及び船長に報告し、水素燃料供給を中断する。

水素燃料供給の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが改善された後とする。

3 通信・連絡

3.1 手段

水素燃料供給の安全を確保すべく、燃料船と水素バンカリング設備間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、水素燃料供給開始前には、供給統括担当者と受入統括担当者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。

3.2 言語

水素燃料供給の際の共通言語は、供給作業開始前に確認する。

3.3 通信エラーの際の手順

水素燃料供給作業中に一方で通信が途絶した場合は、実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。

水素燃料供給は、本船及び水素バンカリング設備の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。

4 水素燃料供給作業前

4.1 準備作業

受入統括担当者は、供給作業が開始される前に次の事項について確認し、準備する。

- 重要な水素燃料供給装置と安全装置のテスト実施結果の確認
- 2.1に規定するチェックリストの要求事項が満たされていること
- 水素充填口（レセプタクル）が用意されていること
- 水素燃料供給を実施する岸壁の気象・海象の現況とその予報
- 夜間の燃料供給の場合には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
- 消火装置が直ちに使用できる状態になっていること
- 保護具が必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- 水素バンカリングステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと
- 水素バンカリングステーションにおいて、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

4.2 係留

岸壁係留中の本船が大きく移動または動揺した場合、船と水素バンカリング設備を繋ぐ水素燃料供給用のホースが損傷する可能性がある。そのため、燃料の供給開始前に係留索や防舷材、その他の係留設備・装置に摩耗や損傷が無いか視覚的に確認するよう努める。また、常に最新の気象・海象情報を収集するとともに、付近を通航する船舶による引き波についても注意するよう努める。

4.3 船体移動の防止・車止め

不慮の船体移動を避けるため、水素燃料供給作業中は、水素燃料船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

また、水素バンカリング設備は、水素燃料供給作業中に移動しないように、簡易式水素充填装置の場合には水素カードル等の重量物に固縛する、移動式水素ステーションの場合には車止めを設置するなどの措置を取る。

4.4 灯火・形象物

水素燃料船は、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火や国際信号旗を掲げなければならない。これらの灯火や国際信号旗は、水素燃料供給に先立って、準備確認すること。

5 水素燃料供給作業

5.1 水素燃料船と水素バンカリング設備間での確認事項

船と水素バンカリング設備間において、次の事項を確認する。

- 次の事項について船と水素バンカリング設備間で合意されていること
 - ・ 水素燃料の供給シーケンス
 - ・ 水素燃料の供給レート
 - ・ 水素燃料の予定供給量と供給量の計測、検量方法
 - ・ 緊急遮断の手順、本船及び水素バンカリング設備側のシステム機能テスト
 - ・ 火災または他の緊急事態発生時の対応
 - ・ 船陸交通及び火元（喫煙など）の制限
- 水素燃料船の燃料タンク圧力と、水素バンカリング設備のタンク圧力
- 水素燃料船及び供給水素燃料のガス温度、タンクの上限温度、水素純度
- 船と水素バンカリング設備間でボンディングケーブルを使用する場合には、充填ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること
- 水素燃料供給に用いる充填ホースは過度な曲げが生じていないこと、そして水素充填口（レセプタクル）に過度の応力を作用させないように、必要に応じて適切に支持すること
- 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと

5.2 燃料供給計画

水素燃料供給作業は、作業を行う前に水素燃料供給計画を作成・提出し、当該計画は水素燃料船と水素バンカリング設備間において書面にて確認・同意する。水素燃料供給計画には、最低限下記の事項を含むこととする。

- 水素燃料供給に関係する各責任者の明確化（1.1「安全管理体制の整備」参照）
- 供給開始前後の水素燃料タンク内のガス量
- 検尺の方法と作成する書類
- 供給する水素燃料及び供給を受ける燃料タンク内の水素燃料のガス温度、タンクの上限温度（前項 5.1「水素燃料船と水素バンカリング設備間での確認事項」の留意事項を参照）
- 水素燃料供給中に予想されるタンク圧の変化
- タンク圧制御の手順
- タンクの最大許容圧力
- 初期供給レート
- 最大供給レート
- 供給レート増減の手順

5.3 係留

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。

5.4 水素燃料充填ホースリークチェック

水素燃料充填ホース接続後にリークチェックを行なう。

5.5 高圧ガス供給の制御

水素燃料船は、同意された水素燃料供給計画に基づき、水素燃料を受け入れる。また、水素燃料の供給レートの増減や供給作業について、水素燃料タンク圧等を勘案し、水素燃料船から水素バンカリング設備へ要請し制御する。

6 水素燃料供給作業終了後

6.1 水素燃料の検量

水素燃料供給終了後、本船と水素バンカリング設備にて同意した方法で、水素燃料供給量の検量を行う。

6.2 水素燃料船の離岸準備

着岸中は、主機、ボイラ、操舵機、係船機、その他必要な装置は、緊急時を想定し、すぐに起動し離岸できるよう準備しておく。

7 緊急時対応

緊急時においては、状況を把握した上で、供給統括担当者と受入統括担当者が協議し、ESDS等の作動の要否を含めた対応を決定する。船陸の水素燃料供給に係るすべての者は、その決定に従って行動する。

水素燃料供給作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、水素燃料供給の職務に初めて就く場合には、水素燃料供給を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認しておく。

水素燃料供給作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。緊急時対応手順書に含めるべき項目例を以下に示す。

- 燃料供給の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順
- 緊急時における水素燃料供給停止手順
- 緊急時における充填ホースの切離し手順
- 機関用意を含む緊急離岸手順（水素燃料船）
- 本船または水素バンカリング設備での漏洩等緊急事態に対する手順
- 水素バンカリング設備タンクまたは水素燃料船燃料タンクが危険な状態となった時取る応急の措置（高圧ガス保安法第 36 条「危険時の措置及び届出」）

8 地震・津波対策

8.1 地震・津波発生時の情報収集

地震を感じたら直ちに地震及び地震に伴い発生のおそれのある津波情報の収集に努める。

地震・津波が発生した場合、海上保安庁からは、航行警報（VHF）、海の安全情報（インターネット及び携帯メール）、NAVTEX、港長から船舶へ伝達される避難勧告等、の情報提供がなされる。また、気象庁からは地震・津波の警報と情報が防災機関や報道機関などに伝えられ、また気象庁のウェブサイトでも最新の情報が更新される。水素燃料船はこれらの情報源を活用して最新情報を収集し、情報が得られ次第、供給統括管理責任者等の作業関係者と共有する。

また、水素燃料船では地震・津波に関する情報を入手できない場合も想定されることから、陸上施設等から情報を入手する体制を検討・構築しておくことも必要である。

8.2 地震津波発生時の対応

水素燃料船の船主及び運航事業者は、各船の地震・津波時の対応として、津波発生時の対応マニュアル（作業中止手順、港外退避、係留強化、陸上避難等）を予め作成しておくことが必要である。

水素燃料船又は水素バンカリング設備側が地震・津波情報を得た場合には、直ちに両者間で情報を共有する。

津波注意報または警報が発表された場合、供給統括担当者と受入統括担当者は、直ちに水素燃料供給を中止するとともに、津波発生時の対応マニュアルを考慮した行動を取る必要がある。

8.3 津波発生時に備えた対策

供給の停止、バルブ閉止及び充填ホース切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。

また、状況によっては、ESDS の発動による供給の緊急停止・充填ホースの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。

9 参考文献

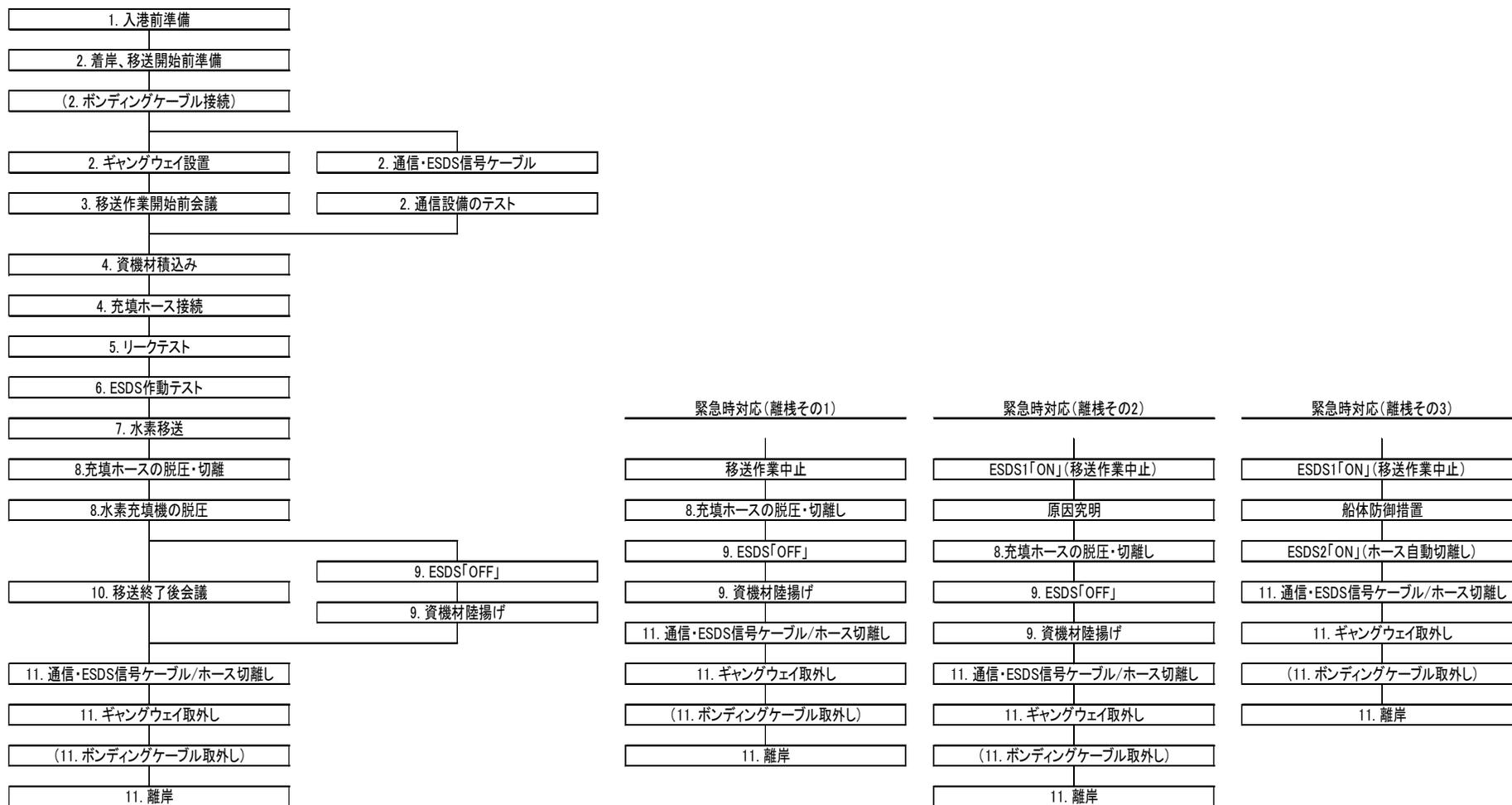
本マニュアルの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。

- (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO)
- (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO)
- (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF)
- (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT)
(ICS/OCIMF/IAPH)
- (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)

10 附錄

10.1 移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給フローチャート例

移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給に係るフローチャートの一例を以下に示す。



10.2 移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給のオペレーションマニュアル例

前章のフローチャートに基づく移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給に係るオペレーションマニュアルの一例を以下に示す。

作業項目	船側	連絡	水素バンカリング設備側	備考
1. 入港前準備	1. 船体コンディションの確認 2. タンク圧力の減圧 3. 気象海象の確認 4. 消火設備の確認 5. ガス検知器類の準備 6. 係留設備の確認 7. 通信設備の充電、作動確認 8. 油圧バルブ遠隔操作装置確認 9. 照明の確認（夜間の場合のみ） ESDS : Emergency Shut Down System		1. タンク圧力の減圧確認 2. 充填ホース、H ₂ 充填カプラー、緊急離脱カプラーなど用具準備 3. 港湾管理者への諸手続き 4. 気象海象の確認 5. 消火設備の確認 6. ガス検知器類の準備 7. H ₂ 充填カプラー、緊急離脱カプラーの作動確認	入港前に移送レート等の確認
2. 着岸、移送開始前準備	1. 係船索の取付け、船体係止 2. 係留状態の監視 3. 灯火・形象物の表示 4. 船外へ移送作業注意名板の掲示 5. レーダー停止 6. 居住区の通風管制 7. 火気制限の周知 8. 通信機器の使用制限 9. タンク残圧の確認 (10. ボンディングケーブル接続) 11. ギャングウェイ設置 12. 通信設備のテスト	(⇔) ⇔	1. 移動式の場合は駐車位置の決定し、タイヤ輪止め施行、エンジンキーを抜き取り、見易い所定の場所に保管 2. 作業区画設定 「関係者以外立入禁止」、「火気厳禁」等のプラカード掲示 3. 水素カードル、電気設備等の付帯設備の設置（簡易式の場合には充填機も設置し、水素カードル等の重量物へ充填機を固縛） 4. 水素カードル残圧の確認 5. 水素カードルと充填機の接続を確認 6. タンク副安全弁「閉」 (7. ボンディングケーブル接続) 8. 通信設備のテスト	

作業項目	船側	連絡	水素バンカリング設備側	備考
	13. 消火装置準備		9. 供給ライン（充填ホース）および必要に応じて本船からのパージ用リターンラインの準備 10. 消火装置準備	
3. 移送作業開始前会議	1. 本船上にて移送作業開始前会議 2. 本船燃料タンクの残存水素及び供給水素のガス温度、タンク圧等情報交換 3. 予定供給量確認 4. 相互チェックリストの確認 5. 移送中止基準など緊急時の確認 6. 水素バンカリング設備側の水素タンク付圧力計でタンク圧の相互確認 7. 移送方法、移送レート等の確認 8. 岸壁作業制限、注意事項等情報確認 9. 係留状況の確認 10. 気象・海象の情報交換 11. その他			
4. 資機材等積み込み、 充填ホース接続	1. 作業配置 2. H ₂ 充填カップラー（レセプタクル）等の資機材積込 3. H ₂ 充填カップラー（レセプタクル）設置 4. 充填ホース受け取り	⇔ ⇔	1. 作業配置 2. H ₂ 充填カップラー（レセプタクル）等の資機材受渡 3. H ₂ 充填カップラー（充填ノズル）を充填ホースに接続 4. 充填ホース引き渡し	ホース取扱時は必要に応じて補助ロープ使用
5. リークテスト	1. ホース等各接続部でリークテスト実施 2. リークテスト終了	⇔ ⇔	1. 水素バンカリング設備側接続部のリークテスト実施 2. リークテスト終了	
6. ESDS 作動テスト	1. ESDS 作動テスト 2. ESD 弁「開」確認 3. 船または水素バンカリング設備より信号「ON」 4. ESD 弁「閉」確認 5. ESDS 正常の確認	⇔ ⇔ ⇔ ⇔	1. ESD 弁「開」確認 2. 船または水素バンカリング設備より信号「ON」 3. ESD 弁「閉」確認 4. ESDS 正常の確認	船、水素バンカリング設備 各 1 回実施

作業項目	船 側	連絡	水素バンカリング設備側	備 考
7. 水素移送	1. ESD 弁「開」確認 2. 受入れラインアップ確認 3. 受入れタンク弁「開」 4. 水素受入準備完了の連絡 5. 流入確認 6. 各部点検 7. 受入れタンク圧の都度連絡 8. 受入れタンク圧が 5MPa 等の所定圧力に到達 (燃料タンク圧 10,20,・・・MPa のように一定昇圧で 7,8 の手順を繰り返す) 9. 受入れタンク圧が所定圧力 (35MPa, 70MPa 等) に近づいた後は 1MPa ごとに昇圧をカウント 10. 受入れタンク圧が所定圧力到達を確認・報告 ※ 複数タンクで受入れる場合、各タンクへの供給作業を考慮 11. 受入れタンク弁「閉」	⇔ ⇔ ⇔ ← → ⇔ ⇔ → ⇔ → → ←	1. ESD 弁「開」確認 2. 供給ラインアップ確認 3. 水素供給準備完了の連絡 4. 充填機の圧力を所定圧力 (35MPa, 70MPa 等) に調整 5. 供給弁「微開」、供給開始 6. 各部点検 7. 事前に取り決めた移送レート以下で供給 8. 供給弁「閉」 9. 供給ラインのリークチェックを実施、リークが無ければ供給弁「開」 (燃料タンク圧 10,20,・・・MPa のように一定昇圧で 7~9 の手順を繰り返す) 10. 供給弁「閉」、水素供給停止 11. 水素供給終了を報告	
8. 水素充填機の脱圧		←	1. 充填ホースパージ用調整弁「開」 充填ホース(~供給弁間)内落圧 2. 充填ホースパージ用調整弁「閉」 3. 充填ホースの脱圧終了を報告	

作業項目	船側	連絡	水素バンカリング設備側	備考
	1. H ₂ 充填カプラーの切り離し（レセプタクルから充填ノズルを切り離し）		4. 充填機パーシ用調整弁「開」 充填機内落圧 5. 充填機パーシ用調整弁「閉」 6. 充填機内の脱圧終了を報告	脱圧終了は圧力計ゼロやベント管内の無音を確認する。
9. 資機材、充填ホースの積み降ろし	1. 充填ホース引渡 2. ESDS「OFF」 3. H ₂ 充填カプラー（レセプタクル）取り外し 4. 資機材引渡	⇔ ⇔ ⇔	1. 充填ホース受取 2. ESDS「OFF」 3. 充填機から充填ホースの取り外し 4. 充填ホースから H ₂ 充填カプラー（充填ノズル）取り外し 5. 資機材受取	
10. 移送終了後会議	1. 本船上にて移送終了後会議 2. 水素バンカリング設備の水素タンク付圧力計でタンク圧の相互確認 3. 手仕舞い作業 4. その他 供給量（受取量、供給量）の相互確認			
11. 離岸	1. ギャングウェイ取外し (2. ボンディングケーブル取外し) 3. 船外の移送作業注意名板収納 4. 消火設備収納 5. 火気制限、通風管制、通信設備等使用制限解除 6. 灯火・形象物収納 7. 係船索取外し	⇔ ⇔	1. ギャングウェイ取外し (2. ボンディングケーブル取外し) 3. 水素カードル、電気設備等の付帯設備の収納（簡易式の場合には充填機も収納） 4. 岸壁上の資機材収納 5. 「火気厳禁」、「関係者以外立入禁止」等の表示名板収納 作業区画展張ロープ収納 消火設備・ガス検知器類の収納 6. タンク圧確認 可能であればタンク副安全弁「開」 7. エンジンキー取出し マニホールド格納箱閉鎖 8. 移動式の場合には車輪止め撤去	

作業項目	船 側	連絡	水素バンカリング設備側	備 考
			9. 離岸 10. 港湾管理者等に作業終了報告	

10.3 移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給のチェックリスト例

移動式及び簡易式水素充填機による水素燃料船への水素供給に係るチェックリストの一例を以下に示す。

港： _____ 日付： _____

船名： _____ バンカリング設備： _____

船長： _____ 設備担当者： _____

1. 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	供給レート

2. 水素燃料供給

燃料供給	船	バンカ リング設 備	コード	備考
1. 燃料供給作業前に、バンカリングシステム及びESDSがテストされているか				
2. 燃料供給作業前会議を行ったか <input type="checkbox"/> 非常事態対応 <input type="checkbox"/> 緊急信号と供給中断手順の合意 <input type="checkbox"/> 係留状態の確認 <input type="checkbox"/> 供給水素と残存水素のガス温度の確認 <input type="checkbox"/> 積込方法の確認 <input type="checkbox"/> 水素燃料供給計画 <input type="checkbox"/> 供給レート				
3. (ボンディングケーブルやアースケーブルは接続したか)				
4. 充填ホースの状態は良好か				
5. 本船係留は良好か			R	
6. 水素バンカリング設備は車止め等を設置したか				
7. 船陸の人員の安全な通行手段は確立されているか			R	
8. 責任者間の通信手段が確保されているか			A R	(VHF/UHF Ch) 主： 予備： 緊急停止信号：
9. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か				
10. 充填ホースは適切に取り付けられ、緩みがないことを確認したか				
11. 積込ラインアップは正しいか。				
12. ESDSを使用する場合、正しく設置され、テストされたか				
13. バンカリング安全システム及び監視システムは作動しているか				
14. 燃料供給中適切な見張り員が配置されているか				

燃料供給	船	バンカ リング設 備	コード	備考
15. 積込中燃料タンクの容量を定期的に監視しているか			A R	____分を超えない間隔
16. バンカリングステーション付近において、適宜ガス検知を実施しているか				
17. 喫煙室が指定され、喫煙に関する規制事項が守られているか			A R	指定喫煙室：
18. 裸火に関する規則は守られているか			R	
19. 居住区画から外へ通じる全てのドアと開口部は閉められているか			R	
20. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか（本船側・バンカリング設備側）				

A (Agreement 合意)：合意事項。チェックリストもしくはその他相互のやり取りにより明確にされる。

R (Re-check 再確認)：当事者間で同意されている適切な間隔で再確認を行う項目。

ポータブルタンク方式による水素燃料電池船への
水素供給のオペレーションマニュアル
(サンプル)

【目的・適用範囲】

本マニュアルは、総トン数 20 トン未満の小型船舶、または、総トン数 20 トン以上の船舶でスポーツまたはレクリエーションの用だけに供する船体の長さが 24m 未満の小型船舶で、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に沿って設計された電気推進の水素燃料電池船が、水素ガス用ポータブルタンク（高圧水素ガスボンベ及び樹脂混合型の水素吸蔵合金（MH：Metal Hydrate）タンク）を移送可能な岸壁に着岸し、船上または陸上に設置されたクレーンにより当該タンクを本船に積み降ろしする作業（水素ガス用ポータブルタンク方式バンカリング）を安全に行うための基本的な指針として、標準的な安全対策を定めるものである。

使用する水素ガス用ポータブルタンクは、陸上における充填・輸送に係る高圧ガス保安法や労働安全衛生法の圧力容器規格などと、船上の使用に係る「水素燃料電池船の安全ガイドライン」の双方の要件を満たした甲板上または船内に固縛可能な可搬式のタンクとする。可搬式タンクとして設計・製造されたタンクであったとしても、甲板上または船内に固縛（固定）された状態で、水素ガス燃料供給（バンカリング）を受けるタンクは対象から除く。

船上で複数の水素ガス用ポータブルタンクを使用する場合にあっては、当該タンク間での水素ガスを移送してはならない。

また、水素ガス用ポータブルタンク及び当該タンク内の水素ガスを自船で燃料として消費せず、貨物として輸送する場合は、本マニュアルの適用範囲外とする。

なお、船上または陸上のクレーンの運用については、既存関係法令等の要件を満足していることを前提とする。

【オペレーションに係る主な関係法令及び手続】

(1) 船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号）

水素燃料電池船で使用する水素ガス用ポータブルタンクは、小型船舶安全規則に基づく技術上の基準に従って製造しなければならない。

水素燃料電池船の船長は、船舶機関規則第 100 条の 3 に基づいて備え付けられた書面（手引書等）を踏まえ、作業要件を遵守する必要がある。

(2) 高圧ガス保安法

陸上で高圧水素ガスポンペを製造しようとする者は、高圧ガス保安法第 41 条及び容器保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 50 号）に基づく経済産業省令で定める技術上の基準に従って製造しなければならない。

高圧水素ガスポンペを移動（輸送）しようとする者は、同法第 23 条及び一般高圧ガス保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 53 号）に基づき、経済産業省令で定める保安上必要な措置を講じるとともに、その積載方法及び移動方法については、経済産業省令で定める技術上の基準に従わなければならない。

(3) 労働安全衛生法

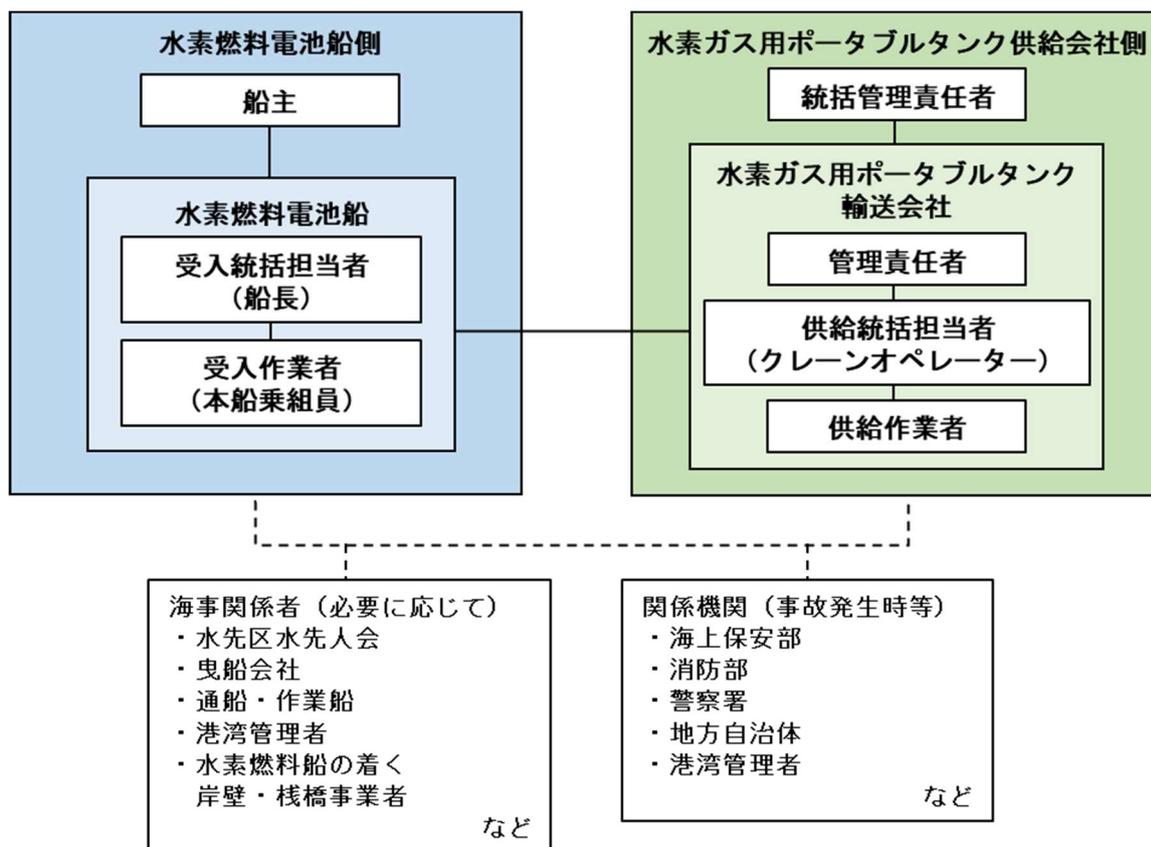
タンクの内圧が 0.2MPaG 以下かつ内容積が 0.04m³ 以上の樹脂混合合金の MH タンクを製造・輸入する者は、労働安全衛生法別表第二、労働安全衛生法施行令（昭和 47 年政令第 318 号）及びボイラー及び圧力容器安全規則（昭和 47 年労働省令第 33 号）に基づき、第二種圧力容器に係る検定を受験する必要がある。

1 一般概要

1.1 安全管理体制の整備

ポータブルタンク方式での水素ガス燃料移送（バンカリング）に際しては、安全確保に向け、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者等との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。

また、本体制における責任者と職務は以下のとおりとする。



※実線はバンカリング実施毎、点線は必要に応じて連絡体制を構築することを示す

図 1.1 ポータブルタンク方式水素ガス燃料移送に係る安全管理体制（例）

(1) 水素ガス用ポータブルタンク供給会社

① 統括管理責任者

事業所における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。

② 管理責任者

統括管理責任者の指揮監督の下、水素ガス用ポータブルタンクによる水素ガス燃料移送の実施及び安全・防災に関して管理する。

③ 供給統括担当者（クレーンオペレーター）

水素ガス用ポータブルタンクによる水素ガス燃料移送の現場責任者として、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業を統括管理し、水素ガス用ポータブルタンク移送作業全体に責任を負い、水素ガス用ポータブルタンク移送に係るすべての関連作業を操作・運用する。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。また、必要に応じて、水素燃料電池船に対して助言を行う。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「水素ガス用ポータブルタンク移送作業チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- 受入統括担当者と移送前会議を実施すること
- 水素ガス用ポータブルタンクの移送作業中は、周囲の安全を監視すること
- 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- 水素ガス用ポータブルタンクの移送開始前にタンク付配管及び弁に対して可搬式ガス検知器により、漏洩がないことを確認すること
- 水素ガス用ポータブルタンクの移送作業中、船内及び船陸間でのコミュニケーションを監視すること

④ 供給作業員

水素ガス用ポータブルタンクによる水素ガス燃料移送の作業員として、水素燃料供給作業を実施する。

(2) 水素燃料電池船

① 受入統括担当者（船長）

水素燃料電池船上における最高責任者として、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業と、その安全に係る業務を統括する。また、係留状態の監視など、係船関係の全責任を負う。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「水素ガス用ポータブルタンク移送作業チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- 強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること
- 供給統括担当者と移送前会議を実施すること
- 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること

- 水素ガス用ポータブルタンクの移送作業中、船内及び船陸間でのコミュニケーションを監視すること

② 受入作業者

水素燃料電池船における水素ガス用ポータブルタンク移送の作業者として、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業を実施する。

(3) その他の水素ガス用ポータブルタンク移送の関係者

水素ガス用ポータブルタンクによる燃料移送にあつては、水素ガスの漏洩、火災発生時などの緊急時に消防及び警察並びに海上保安庁などの支援を得られるよう、予め体制を構築する。また、必要に応じて海上防災組織の支援も得られるように手配する。

1.2 安全に係る事前確認事項

水素ガス用ポータブルタンクの移送実施前には、次の事項について確認を行う。

本マニュアルの適用が出来ない場合にあつては、その部分について評価・検討を実施し、必要な安全対策を講じる。

(1) 水素ガス用ポータブルタンク移送の実施岸壁

1.4「岸壁使用の要件」に基づき、水素ガス用ポータブルタンク移送作業の安全が確保可能であることを確認する。

(2) 水素燃料電池船の荷役または旅客乗降との関係

水素燃料電池船が荷役中または旅客乗降中に同時並行して水素ガス用ポータブルタンクの移送を実施する場合には、次の要件を満足すること。

なお、水素ガスの漏洩の危険性が高まる配管の接続・切り離し作業は、本船の荷役・旅客乗降と並行実施してはならない。

- 水素ガス用ポータブルタンクと本船配管の接続部は、「水素燃料電池の安全ガイドライン」の規定に沿ってガス危険区域を設定し、水素ガス燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること
- 水素ガス用ポータブルタンクの移送経路及びその周囲は、着火源の排除を徹底するため、水素燃料電池船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など水素ガス用ポータブルタンク移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること
- 本船荷役作業及び水素ガス用ポータブルタンクの積み降ろし作業に係る作業員及び本船の乗員乗客の避難経路が確保可能なこと
- 旅客は原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管

理下においてされる場合に限ること

- 水素燃料電池船の荷役貨物の落下等から水素ガス用ポータブルタンクが保護されること

(3) 乗組員及び人員の体制

1.3.2「教育訓練」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員及び作業者を必要数確保可能であることを確認する。

(4) 船陸間の装置及び設備

1.4「岸壁使用の要件」、1.5「水素ガス用ポータブルタンク輸送会社の要件」、1.6「水素燃料電池船の要件」により本船と、岸壁、水素ガス用ポータブルタンクの移送に使用するクレーンの適合性が確保できることを確認する。

船上に設置されたクレーンを使用する場合、水素ガス用ポータブルタンクとその付属設備の合計重量によっては、本船が傾ぐこともあることから、その影響を事前に確認し、必要に応じて設備の改修や、方法や手順の見直しなどを講じること。

また、使用する電動ウィンチが加減速機能を有していない場合には、ウィンチ停止時に吊り下げた水素ガス用ポータブルタンクが上下に揺れることもあることから、その影響を事前に確認し、必要に応じて設備の改修や、方法や手順の見直しなどを講じること。

(5) 夜間の水素ガス用ポータブルタンク移送作業

夜間に水素ガス用ポータブルタンクの移送作業及び水素ガス用ポータブルタンクと本船配管の接続・切り離し作業（以下「水素ガス燃料配管の接続・切り離し作業」と言う）を実施する際には、4「照明」に基づき、次の要件を満足すること。

- 水素ガス用ポータブルタンクの移送作業は、周囲の安全を確保するため 20lx 以上の照明を確保すること
- 水素ガス燃料配管の接続・切り離し作業は、水素ガスの漏洩監視等のため 70lx 以上の照明を確保すること
- フランジの接続等、注意力を特に要する水素ガス燃料配管の接続・切り離し作業の開始が 24 時以降となる場合は、作業者の休息时间等に配慮すること

(6) 緊急時対応計画

10「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。

1.3 船員の管理

1.3.1 配乗

水素燃料電池船の乗組員は、従来の重油燃料船と同様となる。

但し、乗組員の労務管理を行う必要があり、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業及び水素ガス燃料配管の接続・切り離し作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。

なお、水素燃料電池船は、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業時には水素ガス用ポータブルタンクの設置場所に船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。また、水素ガス燃料配管の接続・切り離し作業時に、水素ガス用ポータブルタンク設置場所とともに、水素ガス用ポータブルタンクの移送中に船上に設置されているポータブルタンクから水素ガスの供給を継続する場合には、燃料電池設置場所にも船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。

1.3.2 教育訓練

水素燃料電池船のすべての乗組員は、乗船前に水素ガスに関する防災知識を得ておく必要がある。特に水素ガス燃料配管の接続・切り離し作業や水素ガス燃料の移送・供給に携わる本船乗組員については、水素ガス用ポータブルタンク移送から水素ガス燃料配管の接続・切り離し、水素ガス燃料供給のすべての場面における作業について、習熟訓練を受けておく必要がある。同様に、水素ガス用ポータブルタンク移送会社側で作業にあたる供給統括担当者も、水素ガス用ポータブルタンク移送に係る習熟訓練を受けておく必要がある。

1.4 岸壁使用の要件

岸壁における水素ガス用ポータブルタンク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。

- 水素燃料電池船への水素ガス用ポータブルタンクの移送が、港湾管理者等から了解が得られている場所であること
- 水素ガス用ポータブルタンクの周囲には、関係者以外の立ち入りを制限する作業区画が設定（確保）可能なこと
- 水素ガス用ポータブルタンクの周囲には、引火性または発火性の物が留置されていないこと
- 水素ガス用ポータブルタンクの移送により、周囲に係留する他船の荷役に支障が生じるおそれがある場合には、必要に応じて予め関係者に周知・調整すること
- 港湾管理者等との緊急時連絡体制が確保されていること

1.5 水素ガス用ポータブルタンク輸送会社の要件

クレーンによる水素ガス用ポータブルタンク移送の実施に際して、水素ガス用ポータブルタンク移送会社は以下の要件を満たしていることを確認する。

- 「水素燃料電池船の安全ガイドライン」と、高圧ガス保安法または労働安全衛生法の要件に基づき設計・製造・試験され、関係承認機関より承認を受け、健全性が確保された水素ガス用ポータブルタンクを手配できること
- 水素ガス用ポータブルタンクを積載する車両は、一般高圧ガス保安規則第 50 条に基づき、車両の見やすい箇所に警戒標を掲げ、適切に運用できること
- 水素ガス用ポータブルタンクの移送作業開始前に作業区画を確保でき、「関係者以外立入禁止」及び「火気厳禁」のプラカードを表示すること
- 移送する水素ガス用ポータブルタンク内の水素ガスに係る充填した日時、充填量、タンク内圧等、必要な基礎資料を提供できること

1.6 水素燃料電池船の要件

水素ガス用ポータブルタンク移送の実施に際して、水素燃料電池船の船長は本船が「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に沿っていることを確認する。

1.7 水素ガス用ポータブルタンクの要件

1.7.1 設計・試験

水素ガス用ポータブルタンクは、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」または高圧ガス保安法や労働安全衛生法の要件を満たすものに限定する。また、その健全性について、関係官庁や日本小型船舶検査機構の承認等を取得する。

1.7.2 タンクの保護

高圧水素ガスポンベの積み降ろし作業に際しては、以下の点について、作業前に確認すること。

- 高圧水素ガスポンベが耐圧試験から 5 年以内であること（積み込み作業前のみ）
- 高圧水素ガスポンベのバルブ類の保護（保護キャップ等）が適切に取り付けられていること

また、十分な自然通風が確保できない閉鎖場所¹に水素ガス用ポータブルタンクを設置する場合には、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に基づき設置された通風装置が作動し

¹ 区域の内部において機械通風がない場合に、通風が制限され、かつ、爆発性雰囲気自然に拡散しない区域

ていることを確認する。

1.8 消火設備配置の要件

水素ガス用ポータブルタンクの周囲における火災に対しては、本船に設置されている可搬式消火器により、タンク及びタンク設置場所への消火または延焼を防止する。

なお、水素ガス由来の火災については、滞留箇所などで再着火または爆発の可能性があることから、原則として消火することはせず、関係する弁の閉止により水素ガスの供給を断つとともに、散水等により延焼や水素ガス用ポータブルタンクの加熱を低減する。

1.9 火災探知器装置の要件

バンカリング作業前には、水素ガス用ポータブルタンクの設置場所及び隣接する火災の危険性の高い区画に「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に基づき火災探知装置が設置されている場合にあっては、当該装置が作動していることを確認する。

水素ガス用ポータブルタンクの入れ替え時に発電装置燃料電池への水素ガスが供給されず、発電できない場合には、バッテリーからの給電により、火災探知装置が有効に動作するよう適切に設計する。

1.10 気象・海象

バンカリング前には、気象・海象の影響により、水素燃料電池船が動揺するなどすることから、予め定められた運用条件（作業の安全を確保可能な限界条件）にあることを確認し、バンカリング中に荒天が予想される時は実施しない。

また、バンカリング中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。

1.11 海上保安部への事前説明

水素燃料電池船に対して水素ガス用ポータブルタンクで燃料供給する場合にあっては、水素燃料電池船の所有者または運航者は、運用開始前に、管轄する海上保安部署へ下記項目等について説明を行い、必要な助言等を求める。

- 運用の場所
- 運用する水素燃料電池船の要目
- 運用の頻度
- 作業方法及び作業手順
- 作業にかかる安全管理体制
- 事故発生時における対応要領

2 安全対策

2.1 水素ガス用ポータブルタンク移送作業チェックリスト

水素ガス用ポータブルタンクの移送作業の開始・終了時は、常に適切な運用が行われるよう予め水素ガス用ポータブルタンク移送安全チェックリストを作成し、それに沿って実施する。水素ガス用ポータブルタンク移送作業に係るチェックリストの一例は「水素ガス用ポータブルタンク移送安全チェックリスト例」を参照のこと。

また、各作業の現場においても、適切な運用が確実に行われるよう、注意事項を記載した注意銘板を設置するなどの対策を取ることが望ましい。

2.2 水素ガス用ポータブルタンクの管理

船上に搭載された水素ガス用ポータブルタンクは、本船乗組員が維持及び管理を徹底する。

2.3 ガス危険区域確保の徹底

航行中を含む水素ガス燃料供給中は、ガス危険区域（1.2「安全に係る事前確認事項」参照）からの着火源を排除するため、水素燃料電池船の構造（通路の配置等）を踏まえ、乗組員以外が水素ガス用ポータブルタンク設置場所に立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。

2.4 水素ガス燃料の漏洩

水素ガス燃料の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 水素ガスの漏洩を発見した第一発見者は、直ちに受入統括担当者（船長）に状況を報告する。
- ② 受入統括担当者は、航行及び船上の安全を確保するよう努め、船上に設置された水素ガス用ポータブルタンクから水素ガス燃料が継続して供給されている場合にあっては、必要に応じてESDSの作動等により、水素ガス用ポータブルタンクからの燃料供給を中止する。

また、水素ガスの漏洩が止められない場合には以下に示す対応を取る。

- ③ 船内放送を通じて、または、汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 乗組員は指定の非常配置をとり、上甲板または水素ガス燃料配管接続部へ通ずる扉を閉止し、水素ガス用ポータブルタンクを収める閉鎖区画に設置される水素防爆型の換気ファンを除く換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。

- ⑥ 岸壁係留中または港内停泊中は、海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑦ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.5 消防体制

水素燃料電池船は、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業中及び水素ガス燃料供給中においては適切な消防体制を維持するものとする。

2.6 火災発生時の対応

火災が発生した場合に備え、可搬式消火器を直ちに使用可能な状態で備える。但し、水素火災は、水素漏洩が止められない限り、消火しても再着火する可能性があることから、消火器等による消炎は行わず、タンク主止め弁を閉止することにより消炎すること。

また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに水素ガスの受入統括担当者（船長）に状況を伝達する。
- ② 受入統括担当者は、航行及び船上の安全を確保するよう努め、必要に応じて ESDS の作動等により、燃料供給を中止する。
- ③ 船内放送を通じて、または、汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員、その他周囲の者に知らせる。
- ④ 乗組員は指定の非常配置をとり、上甲板または水素ガス燃料配管接続部へ通ずる扉の閉止、水素ガス用ポータブルタンクを収める閉鎖区画に設置される水素防爆型の換気ファンを除く換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 乗組員は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。
- ⑥ 水素ガス用ポータブルタンクの加熱防止用にウォータースプレーが設置されている場合には、必要に応じて作動させる。
- ⑦ 岸壁係留中または港内停泊中は、海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.7 水素ガス用ポータブルタンク設置場所からの避難

水素ガス用ポータブルタンクを閉鎖場所に設置する場合は、タンク及びその接続部からの水素ガスの漏洩から、本船、乗員乗客及び環境が危険にさらされないよう設計する。特に乗員はタンク設置場所、または、その周辺で職務に従事する可能性があることから、実行可能な限り、開放甲板から直接の独立した交通手段を設ける。

また、乗組員は避難訓練を日頃から実施する。

2.8 本船と水素ガス用ポータブルタンク間の電位差対策

可燃性の水素ガスを取り扱う場合、船体に帯電している静電気とポータブルタンクに電位差があるとスパークが生じる危険がある。そのため、2体間では、絶縁フランジ等で電氣的絶縁を維持する、または、ボンディングケーブルで電位差をなくすことが一般的である。

一方で、本マニュアルの対象船については、船上に移送された水素ガス用ポータブルタンクが本船配管と接続し、水素ガスが供給される前の安全な段階で当該タンクと本船船体が接触することを想定している。そのような手順となる場合にあっては、配管接続時に双方の電位差によりスパークが生じる可能性は低いことから、電位差対策は不要とする。

但し、水素ガス用ポータブルタンクと船体が接触するよりも先に配管接続が必要な手順の場合にあっては、下記示すような電位差対策を講じる必要がある。

- ボンディングケーブルの接続を確認した後にフレキシブルホースの接続作業を開始すること
- フレキシブルホースの切離しを確認した後にボンディングケーブルの切離し作業を開始すること
- 本船・水素ガス用ポータブルタンク間で複数のホースと配管を接続する場合には、すべての系統で電氣的絶縁を施すこと

2.9 保護具

水素ガスを扱う危険から保護するため、水素ガス関連作業に携わる者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては防爆仕様の工具を使用する。

2.10 安全が阻害されている場合の行動

水素ガス用ポータブルタンクの移送中、また水素ガス燃料配管の接続中及び水素ガス燃料供給中に安全が阻害される事項を発見した場合は、水素ガスの受入統括担当者（船長）に報告し、当該作業を中断する。

作業の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが確認された後とする。

3 通信・連絡

3.1 手段

水素ガス用ポータブルタンクの移送にあたっては、安全を確保すべく、水素燃料電池船と水素ガス用ポータブルタンク移送者間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのた

め、水素ガス用ポータブルタンク移送開始前に水素ガスの供給統括担当者と受入統括担当者は、口頭での意思疎通が困難な場合、通信・連絡の手段について予め合意することとする。

3.2 通信エラー時の対応

口頭での意思疎通が困難で、通信・連絡の設備を使用する場合、水素ガス用ポータブルタンク移送作業中に一方で通信が途絶した場合は、緊急信号を吹鳴し、実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。

水素ガス用ポータブルタンクの移送は、本船及び水素ガス用ポータブルタンク移送者の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。

4 照明

夜間に水素ガス用ポータブルタンクの移送作業を実施する際には、水素ガス用ポータブルタンク等の状況が確認できるよう 20lx 以上の十分な証明を適切に設置する。

但し、水素ガス燃料配管の接続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。特にホースの繰り返し曲げを受けている部分を十分に照らす照明でなければならない。

- 水素ガス漏洩の確認
- ホースの状態監視及び漏洩時の作業中止
- 漏洩箇所からの避難
- 消火設備の準備、消火救助作業

なお、船上・陸上ともに水素ガス燃料が漏洩する可能性のある弁や継手からガス危険区域内に設置する照明設備については、水素防爆仕様の設備を設置することとする。

5 水素ガス用ポータブルタンク移送作業前の安全対策

5.1 水素燃料電池船の航行

水素燃料電池船は、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・棧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。

5.2 水素ガス用ポータブルタンク移送に向けた準備作業

水素ガスの受入統括担当者は、水素ガス用ポータブルタンクの船陸間移送に向けた準備として、次の事項について確認し、準備する。

【水素燃料電池船側】

- 移送作業を実施する岸壁の気象・海象の現況とその予報
- 適切な港湾の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正常に作動していること
- 船外へ降ろす水素ガス用ポータブルタンクの過圧防止装置が適切な状態であること
- 可搬式消火器及び散水設備が直ちに使用可能な状態になっていること
- 可搬式ガス検知器が使用可能な状態になっていること
- 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
- 水素ガス用ポータブルタンク周辺において、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

【水素ガス用ポータブルタンク移送者側】

- 移送作業を実施する岸壁の気象・海象の現況とその予報
- 適切な港湾のセキュリティーレベルに応じた本船の運用
- 適切な照明が確保され、適切かつ正常であること
- 船上へ移送する水素ガス用ポータブルタンクの外觀検査を行い、損傷や摩耗等が生じていないこと
- 船上へ移送する水素ガス用ポータブルタンクの過圧防止装置が適切な状態であること
- 可搬式ガス検知器が使用可能な状態になっていること

5.3 灯火・形象物

水素燃料電池船は、海上衝突予防法等の関係規則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、作業に先立って、準備確認する。

6 水素ガス用ポータブルタンク移送作業の安全対策

6.1 移送作業前確認事項

水素ガス用ポータブルタンクの移送作業前、乗組員及び水素ガス用ポータブルタンク移送者は、次の事項について各々確認する。

【水素燃料電池船側】

- 移送作業の手順
- 移送作業の方法
- 船陸間でのコミュニケーション方法（通信設備を使用する場合、その状態確認を含む）
- 船陸交通及び火元（喫煙など）の制限

- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

【水素ガス用ポータブルタンク移送者側】

- 移送作業の手順
- 移送作業の方法
- 移送で使用する機材（吊り具など）の健全性
- 船陸間でのコミュニケーション方法（通信設備を使用する場合、その状態確認を含む）
- 船陸交通及び火元（喫煙など）の制限
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

6.2 水素ガス用ポータブルタンク移送計画

水素ガス用ポータブルタンク移送の開始にあたっては「移送作業開始前会議」を開催し、水素ガス用ポータブルタンク移送計画と、2.1に基づくチェックリストについて、予め定めた要求事項が満たされていることを水素燃料電池船と水素ガス用ポータブルタンク移送者の間で確認し、同意する。

6.3 水素ガス用ポータブルタンクの設置

水素ガス用ポータブルタンクは、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に沿って、甲板等、船体に固定できるよう設計する。

また、水素ガス燃料配管系統の接続後及び切り離し作業前には、水素ガス用ポータブルタンク及び本船側接続配管の接続部周辺は必要とされる点検時を除き、立ち入り禁止とする。

6.4 水素ガス用ポータブルタンクの固縛

水素ガス用ポータブルタンクの船体への固縛の方法（強度設計を含む）については、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に沿って、安全を確認するとともに、適切に運用する。

なお、固縛に使用する金物が火花を発生する可能性がある材質を使用する場合には、船体の振動や動揺によるメタルタッチが生じることがないように注意すること。

6.5 係留関連

水素ガス用ポータブルタンク移送作業中は、本船が大きく移動または動揺することがないように、定期的に係船索の状態を確認するなど、適正な係留を維持することに努める。

また、不慮の船体移動を避けるため、水素ガス用ポータブルタンクの移送作業にあたっては、

水素燃料電池船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

同様に、常に付近の航行船舶の状況や、最新の気象・海象情報を収集するように努める。

7 水素ガス燃料配管の接続作業

7.1 水素ガス燃料配管の接続作業前の確認事項

水素ガス燃料配管の接続作業は本船着岸中に実施する。

なお、水素ガス燃料配管の接続作業前、乗組員は次の事項を確認する。

- 水素ガス燃料配管の接続作業手順（複数の配管を接続する場合には、接続順序を含む）
- 水素ガス用ポータブルタンクの圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 緊急停止・遮断の手順及び関係システムの機能テスト
- 火災または他の緊急事態発生時の対応
- 使用するガスケットは適切な物であり、かつ良好な状態であること
- 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと
- 水素ガス用ポータブルタンクと本船間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること
- 配管継手（クイックカプラ等）を使用する場合、接続面が損傷していないこと
- 接続に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そして配管等接続部に過度の応力を作用させないよう適切に支持すること

7.2 安全弁からの排気

水素ガス用ポータブルタンクから水素ガスを排出する安全弁（溶栓弁を除く）を設置する場合には、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に従って設計すること。

なお、船上での水素ガス用ポータブルタンクのガスフリー作業は、原則として認めない。

8 水素ガス燃料配管の切り離し作業

8.1 水素ガス燃料配管の切り離し作業前の確認事項

水素ガス燃料配管の切り離し作業は本船着岸中に実施する。

水素ガス燃料配管の切り離し作業前、乗組員は次の事項を確認する。

- 水素ガス燃料配管の切り離し作業手順（複数の配管を接続する場合には、切り離し順序を含む）
- 水素ガス用ポータブルタンクの圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

- 水素ガス用ポータブルタンクと本船間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続後にボンディングケーブルを切り離すこと

8.2 水素ガス燃料配管の切り離し作業後の確認事項

水素ガス燃料配管の切り離し作業後、乗組員は次の事項を確認する。

- 水素ガス用ポータブルタンクの圧力
- タンク付配管からの漏洩（可搬式ガス検知器による確認）
- 火災または他の緊急事態発生時の対応

9 水素ガス燃料供給装置及び資機材

水素ガス用ポータブルタンクより水素ガス燃料供給する場合、使用する水素用装置・資機材は、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に基づき、適切なものを選択する。水素ガス燃料供給に際しては、装置・資機材を配置する前に水素ガス用ポータブルタンク側及び本船側の配管にかかる荷重や、フレキシブルホース等の水素ガス燃料供給関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。

10 緊急時対応

水素燃料電池船への水素ガス用ポータブルタンクの移送作業においては、以下の緊急事態が想定される。

- 荒天
- 陸上または船上における水素ガスの漏洩
- 船上火災
- 航行中・係留中の周囲での火災
- 地震・津波の発生

上記の緊急時においては、状況を把握した上で、水素ガス用ポータブルタンクの供給統括担当者（船長）と受入統括担当者（船長）が協議し、対応を決定する。船陸間の水素ガス用ポータブルタンク移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。

また、水素ガス燃料供給配管の接続時及び接続後の緊急時においては、状況を把握した上で、受入統括担当者が配管継手（クイックカップラ等）による切り離しなどを含めた対応を決定する。特に、水素ガス用ポータブルタンクの移送中に船上に設置されているポータブルタンクから水素ガスの供給を継続する場合には、必要に応じてESDSの作動等により、水素ガス用ポータブルタンクからの燃料供給を中止する。乗組員は、その決定に従って行動する。

なお、水素ガス用ポータブルタンクを燃料タンクとして使用する船舶は、緊急時の対応手順を策定し、それらを含む運航安全マニュアルを直ぐに参照できる位置に設置しておく。水素ガス用

ポータブルタンク移送の職務に初めて就く場合には、水素ガス用ポータブルタンク移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。

- 緊急時における水素ガス用ポータブルタンク移送停止手順
- 緊急時における水素ガス燃料供給ホースの切離し手順
- 本船上での漏洩等緊急事態に対する手順
- 水素ガス用ポータブルタンクが危険な状態となった時取る応急の措置

11 地震・津波対策

11.1 地震・津波発生時の情報収集

地震を感じたら直ちに地震及び地震に伴い発生のおそれのある津波情報の収集に努める。

地震・津波が発生した場合、海上保安庁からは、航行警報（VHF）、海の安全情報（インターネット及び携帯メール）、NAVTEX、港長から船舶へ伝達される避難勧告等、あらゆる手段を用いて情報提供がなされる。また、気象庁からは地震・津波の警報と情報が防災機関や報道機関などに伝えられ、また気象庁のウェブサイトでも最新の情報が更新される。水素燃料電池船はこれらを活用して情報を収集し、情報が得られ次第、供給統括担当者等の作業関係者と共有する。

また、水素燃料電池船では地震・津波に関する情報を入手できない場合も想定されることから、陸上施設等から情報を入手する体制を検討・構築しておくことも必要である。

11.2 地震津波発生時の対応

水素燃料電池船の船主及び運航事業者は、各船の地震・津波時の対応として、「船舶津波避難マニュアル（津波対応シート）」を作成し、津波発生時の対応（作業中止手順、港外退避、係留強化、陸上避難等）を予め作成しておくことが必要である。

水素ガス用ポータブルタンクの移送中、水素燃料電池船または水素ガス用ポータブルタンク移送会社側（供給統括担当者（クレーンオペレータを含む）が地震・津波情報を得た場合には、直ちに両者間で情報を共有する。

津波注意報または警報が発表された場合、供給統括担当者と受入統括担当者は、直ちに水素ガス用ポータブルタンクの移送を中止するとともに、予め作成した「船舶津波避難マニュアル」を考慮した行動をとることが求められる。

11.3 津波発生時に備えた対策

水素ガス用ポータブルタンク移送作業の中止を迅速かつ安全に行えるようマニュアルを作成し、定期的にマニュアルに沿った訓練を実施する必要がある。また、訓練により明らかとなった問題点及び解決方法をマニュアルに反映し、実効性のあるマニュアルとなるよう努めること。

また、水素燃料電池船は、地震・津波発生時における移送作業の中止から緊急離岸に要する

時間を予め把握し、マニュアルに記載するとともに、定期的な訓練を実施することが必要である。

12 附錄

12.1 水素ガス用ポータブルタンク移送フローチャート例

水素ガス用ポータブルタンク移送のフローチャート例を以下に示す。

フローチャート中の括弧書きの事項等、記載項目については、搭載または使用する場合に限り適切に対応するものとする。



12.2 水素ガス用ポータブルタンク移送オペレーションマニュアル

前章のフローチャートに基づく水素ガス用ポータブルタンク移送オペレーションマニュアルの一例を以下に示す。

記載項目については、搭載または使用する場合に限り適切に対応するものとする。

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
1. 入港前準備	1. 気象・海象の確認 2. (照明の確認) 3. 換気装置の確認 4. 固定式ガス検知装置の確認 5. タンクの過圧防止装置の確認 6. 可搬式消火器・散水設備の確認 7. 可搬式ガス検知器の準備 8. 保護具の確認 9. 船上作業状況の確認 10. (通信設備の準備)		1. 気象・海象の確認 2. (照明の確認) 3. クレーンの状態・動作確認 4. 吊り具等の状態確認 5. タンクの外観検査 6. タンクの過圧防止装置の確認 7. 可搬式ガス検知器の準備 8. 岸壁状況の確認	
2. 着岸	1. 係船索の取付け、船に係止 2. 係留状態の監視			
3. 配管切り離し	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ ※ホース端にクイックカップラを使用している場合 1. 関連ホース切り離し作業開始 2. 関連ホース切り離し完了確認			ホース端のクイックカップラにカバーを装着
4. ボンディングケーブルの切離し	※ボンディングケーブルを使用している場合のみ 1. ボンディングケーブルの切り離し			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
5. 船上タンク の固縛解き	※以下の作業は陸上へ降ろすタンクのみ 1. 船体動揺／移動の状態確認 2. 引取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認) 3. 固縛の解除			
6. ギャングウ エイの設置	※ギャングウェイが必要な場合のみ 1. ギャングウェイの設置			
7. 移送開始前 準備	1. 引取タンクの確認 (外観検査、配管部のガス漏洩確認 など) 2. 灯火形象物の表示 3. 船外へ「水素ガス燃料移送中」、 「火気厳禁」の掲示 4. 火気使用制限の周知 5. 固定式ガス検知器の動作確認 6. 可搬式ガス検知器の動作確認 7. 固定式火災検知器の動作確認 8. 可搬式消火器準備		1. 積込タンクの確認 (外観検査、配管部のガス漏洩確 認など) 2. 積込タンク周囲を作業区画に設定 3. 「関係者以外立入禁止」、「水素 ガス燃料移送中」、「火気厳禁」 の掲示 4. 火気使用制限の周知 5. 可搬式ガス検知器の動作確認	
8. 通信機器の 確認	※通信設備を使用する場合のみ 1. 通信設備のテスト	⇔	※通信設備を使用する場合のみ 1. 通信設備のテスト	機器は本船 から貸与

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
9. 移送作業開 始前会議	1. 本船上にて移送作業開始前会議 2. 安全チェックリストの確認 <ul style="list-style-type: none"> ・ 船上／陸上タンク状態の確認（ガス漏洩確認を含む） ・ 非常事態対応の確認 ・ 緊急信号と移送中断手順の合意 ・ 岸壁状況の確認 ・ 係留状態の確認（本船推進器の状態確認を含む） ・ タンク設置場所の確認 ・ 引取／積込方法の確認 ・ 船上タンクの配管接続／固縛状況の確認 ・ 引取／積込タンクの状態の確認 ・ 本船荷役／旅客乗降の確認 ・ 船陸間の移動手段の確認 ・ 火気制限の確認 ・ 船上／陸上のタンク周辺の安全確認 ・ クレーン設備（吊り具等）の確認 ・ 可搬式消火器の確認 ・ 乗員配置の確認 3. その他（伝達事項等）			
10. 船上／陸上 の安全確認	1. 船上の安全確認（立入制限等）	⇔	1. 陸上の安全確認（立入制限等）	
11. 船上乗員配 置の確認	1. 船上の乗員配置の確認			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
12. 船上タンク の船外引取	※2～5 は必要に応じて繰り返し 1. 引取タンクの状態確認 (位置、接続配管、固縛、ガス漏洩)	⇔	※2～7 は必要に応じて繰り返し 1. クレーン周辺の安全確認	
13. 陸上タンク の船上積込	2. 引取タンクに吊り上げ装置を接続 3. 積込タンクの船上設置 4. クレーン吊り上げ装置の解放 5. 引取タンクに吊り上げ装置を接続 6. 作業完了の確認	← → ← ← → ⇔	2. クレーンの振り出し 3. 引取タンクの吊り上げ、船外搬出 4. 引取タンクの解放 5. 積込タンクに吊り上げ装置を接続 6. 積込タンクの吊り上げ 7. クレーンの振り出し 8. 作業完了の確認	
14. 船上タンク の固縛	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 船体動揺／移動の状態確認 2. 可搬式ガス検知器の準備 3. 受取タンクの確認 (配管部のガス漏洩確認) 4. 固縛			
15. 移送終了後 会議	1. 移送作業完了の確認 2. 安全チェックリストの確認 ・船上／陸上タンク状態の確認 (ガス漏洩確認を含む) ・タンク設置場所の確認 ・船上タンクの配管接続／固縛状況の確認 ・引取／積込タンクの状態の確認・クレーン設備撤収の確認 3. その他 (伝達事項等)			
16. ボンディン グケーブル の接続	※ボンディングケーブルを使用している 場合のみ 1. ボンディングケーブルの接続			

作業項目	船 側	連絡	ポータブルタンク移送側	備 考
17. 船上配管接 続	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 関連ホースの接続作業開始 2. 関連ホースの接続作業完了確認			
18. リークテス ト	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. タンク付弁「開」で圧立て 2. 接続部でリークテストを実施 3. リークテスト終了			
19. 水素ガス供 給の開始	※以下の作業は船上へ積込んだタンクのみ 1. 本船側配管弁「開」 2. 送ガス確認 3. 各部点検			
20. 離岸	1. 通信機器の回収 2. ギャングウェイ取外し 3. 船外の「水素ガス燃料移送中」、 「火気厳禁」の収納 4. 可搬式消火器の収納 5. 火気使用制限の解除 6. 灯火形象物の収納 7. 係船索の解纜 8. 出航		1. 通信機器の返却 2. 岸壁の資機材収納 3. 作業区画の解除 「関係者以外立入禁止」、「水素 ガス燃料移送中」、「火気厳禁」 の収納 4. 火気使用制限の解除 5. 撤収	

13 水素ガス用ポータブルタンク移送安全チェックリスト例

注) 記載項目については、搭載または使用する場合に限り適切に対応するものとする。

港： _____ 日付： _____

船名： _____ クレーン： _____

船長： _____ オペレーター： _____

1. 引取タンク（船上）

タンク番号	タンク容量	タンク総重量	タンク内圧

2. 積込タンク（陸上）

タンク番号	タンク容量	有効期限	充填量	タンク総重量	タンク内圧

3. 水素ガス用ポータブルタンク移送

燃料移送	船	クレーン	コード	備考
1. 燃料移送開始前準備を行ったか <input type="checkbox"/> 通信及び安全設備の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上可搬式／固定式ガス検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上／陸上可搬式ガス検知器の動作確認 <input type="checkbox"/> 船上燃料供給設備（ホースや配管継手（クイックカップラ等）等）の状態確認				
2. 船陸の安全な交通手段は確立されているか			R	
3. 責任者間の通信手段が確保されているか			A R	

燃料移送	船	クレーン	コード	備考
4. 燃料移送作業前会議を行ったか <input type="checkbox"/> 安全設備の動作確認 <input type="checkbox"/> 非常事態対応 <input type="checkbox"/> 緊急信号と移送中断手順の合意 <input type="checkbox"/> 岸壁状況の確認 <input type="checkbox"/> 係留状態の確認 <input type="checkbox"/> タンク設置場所の確認 <input type="checkbox"/> 引取／積込方法の確認 <input type="checkbox"/> 船上タンク固縛状況の確認 <input type="checkbox"/> 積込タンクの状態確認 <input type="checkbox"/> 本船荷役（乗客の乗降）の確認				
5. 喫煙室が指定され、喫煙に関する規制事項が守られているか			A R	指定喫煙室：
6. 裸火に関する規則は守られているか			R	
7. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか（本船側）				
8. 陸上の水素ガス用ポータブルタンク周辺の立入制限はされているか			A R	
9. 水素ガス用ポータブルタンクの吊り具の状態は良好か				
10. 船陸双方の水素ガス用ポータブルタンクの接続配管周りに漏洩はないか				
11. 船上／陸上の水素ガス用ポータブルタンク安全弁の設定圧力は適切に設定されているか				
12. 船上の水素ガス用ポータブルタンクの接続配管の切り離しは終わっているか				
13. 船上の水素ガス用ポータブルタンクの固縛は解かれているか				
14. 可搬式消火器は直ちに使用可能か				
15. 燃料移送中の適切な作業乗組員が配置されているか				

A (Agreement 合意)：合意事項。チェックリストもしくはその他相互のやり取りにより明確にされる。

R (Re-check 再確認)：当事者間で同意されている適切な間隔で再確認を行う項目。