

# 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

アンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船に  
求める設備要件について

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. 概要 .....	1
2. 設備要件を検討する上で前提となる規則等.....	1
2.1 アンモニア燃料船.....	1
2.2 アンモニアバンカー船.....	1
3. アンモニアを安全に移送する際に必要となる設備要件.....	1
4. 漏洩事故対応にあたる上で必要となる設備要件.....	2
5. まとめ .....	2
6. 参考文献 .....	2

## 1. 概要

第2回委員会において、LNG バンカリングガイドラインで求める設備要件を踏襲し、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、アンモニアバンカリングを安全に行うための設備を検討することを述べた。

第2回委員会以降、関係各所にヒアリングの上、設備要件を整理したところ、バンカリングにおいて、アンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船に求める設備要件を示す。

## 2. 設備要件を検討する上で前提となる規則等

### 2.1 アンモニア燃料船

アンモニア燃料船の設備については、IMO で2024年12月に最終化される予定である「アンモニアを燃料とする船舶の安全ガイドライン」(Guidelines for the safety of ships using ammonia as fuel、以下「アンモニア燃料船ガイドライン」と言う)に記載された設備要件を満たすことを前提とする。

### 2.2 アンモニアバンカー船

アンモニアバンカー船の設備については、船舶安全法に基づく危険物船舶運送及び貯蔵規則第二編第三章第二節「液化ガス物質」および船舶による危険物の運送基準等を定める告示別表第8の2(液化ガス物質)におけるアンモニア(無水)の設備要件を満たすことを前提とする。

## 3. アンモニアを安全に移送する際に必要となる設備要件

2.に記載した規則等には書かれていないものの、アンモニアを安全に移送する際に備えるべき設備については、アンモニアバンカリングガイドラインに記載する必要がある。

具体的には、2.に記載した規則等には書かれていないものの、LNG バンカリングガイドラインに記載されている設備要件においてアンモニアバンカリングでも備えるべき設備要件を示す。また、LNG バンカリングガイドラインに記載されていないものの、アンモニアの特性を踏まえて備えるべき設備要件を示す。

第2回委員会で提示した設備は、毒性への対策を行うための設備が中心であった。一方、アンモニアの特性の一つとして引火性にも着目しなければならないと考えられる。

アンモニアはLNGと比較した場合、引火性が低い。また、過去に、アンモニアの引火による事故事例は確認されていない。したがって、アンモニアの引火性や引火による事故事例が確認されていない状況を踏まえると、アンモニア燃料は閉鎖・半閉鎖場所において可燃範囲内(15~28%)となった場合に爆発する可能性はあるが、通気や排気が行われている開放場所であれば、LNGと比較して燃焼下限界が高く、また燃焼範囲が狭いた

め爆発範囲に入りやすく、さらに最小発火エネルギーが高いため、引火性に関する危険性は低いと考える。

したがってアンモニアの引火性については、アンモニア燃料船ガイドラインに記載されているように、アンモニアバンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所であれば、引火性への対策が必要であり、そうでなければ引火性への対策が不要であると考え。

LNG バンカリングガイドラインには引火性への対策を行うための設備要件が記載されている。これらの設備要件について、バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所の場合のアンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船にも適用すれば、アンモニアバンカリングガイドラインにおいても引火性への対策がなされると考える。

#### 4. 漏洩事故対応にあたる上で必要となる設備要件

アンモニア漏洩事故が発生した際、乗組員は毒性による影響を最大限考慮して対応にあたる。アンモニアの移送作業における漏洩事故対応にあたる上でアンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船に備えるべき設備要件を示す。

なお、LNG バンカリングガイドラインには、移送作業時の漏洩事故に対応する設備要件は記載されていない。一方、アンモニアは毒性による影響が強いため、アンモニアバンカリングガイドラインには、漏洩事故に対応する設備要件として、アンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船の漏洩事故への対応方針を記載する必要がある。

漏洩事故の対応にあたっては、乗組員の人命を守るための設備、アンモニア燃料船・アンモニアバンカー船側で漏洩したアンモニアの拡散を防ぐための設備が求められると考える。乗組員の人命を守るための設備としては、第2回委員会で示した設備に加え、乗組員が、漏洩した場所に可能な限り安全に接近できるようにするため、放水用ホースをアンモニア燃料船・アンモニアバンカー船の両方に設けることが必要と考える。漏洩したアンモニアの拡散を防ぐ代表的な方法としては、水吸収、生物処理、ガス燃焼、触媒分解が挙げられる<sup>[1]</sup>。これらの中で、アンモニア燃料船・アンモニアバンカー船側が実施できる方法の一つとしては、水吸収が考えられる。水吸収は、規則等で定められている水噴霧装置により実施することが想定される。

#### 5. まとめ

アンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船に求める設備要件は、設備要件を検討するうえで規則等に該当する設備を前提として、アンモニアを安全に移送する際に必要となる設備要件および漏洩事故対応にあたる上で必要となる設備要件から構成するものとする。上記の考えのもと、アンモニア燃料船およびアンモニアバンカー船の設備要件を別添に示す。

#### 6. 参考文献

[1]佐々木良三、文亮太：カーボンニュートラル達成に向けた燃料アンモニアの安全な運用

を実現するアンモニア除害設備の開発設計, 三菱重工技報, pp. 1-7, Vol. 60, No. 3, 2023

別表1 既存ガイドライン等における関連設備に関する規定の有無(アンモニア燃料船)

①設備要件を検討するうえで前提となる規則等に該当する設備

設備						引用資料			アンモニア燃料船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドライン案で求める設備	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
①-1	ホース	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.3.2燃料ホース LNGガイドライン7.3LNG燃料移送ホース
①-2	移送アーム	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	○	※(確認中)	○	Ship to Ship方式においてはアームではなくブームが用いられることが想定されるため、ここではブームとして取り扱う。	○	NKガイドライン LNGガイドライン7.4 LNG燃料移送アーム
①-3	電位差対策	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション	※ 電氣的接地	※ 電氣的接地	※ ボンディングケーブル・絶縁フ ランジ	規則等で定められているため。	※ ボンディングケーブル・ 絶縁フランジ	NKガイドライン17.5.4バンカリングオペレーション IMOガイドライン18.4.5 LNGガイドライン2.10 2船間電位差対策
①-4	緊急離脱システム ERS	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※ DBACまたは自己密封の急速 切離し機能のあるもの	※	○ ERC含む、ESDと連携	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.4.1マニホールド IMOガイドライン8.4.1Manifold「dry-disconnect type equipped with additional safety dry break-away coupling/-self sealing quick release」 LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・LNGバンカー船の共通要件、 2.5緊急離脱システム、2.6ESD・ERSの手動作動
①-5	緊急切り離しカップリング BAC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※ DBACまたは自己密封の急速 切離し機能のあるもの	※	※ BACの場合、担保措置が必要	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.4.1マニホールド IMOガイドライン8.4.1Manifold「dry-disconnect type equipped with additional safety dry break-away coupling/-self sealing quick release」
①-6	QCDC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※ 自己密封の急速切離し機能	※		規則等では自己密封の急速切離し機能のあるものと記載があるが、これはQCDCには該当しないため、今回の検討からは除外する。		※LNGバンカリングにて漏洩の指摘あり? IMOガイドライン8.4.1Manifold「dry-disconnect type equipped with additional safety dry break-away coupling/-self sealing quick release」
①-7	マニホールド プレゼンテーションフランジ	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.4.1マニホールド IMOガイドライン8.4 Regulations for manifold
①-8	マニホールド用圧力指示装置	バンカリング時	移送	○	マニホールド弁とホース連結部 との間	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン15.4.7マニホールド用圧力指示装置 IMOガイドライン15.4.7
①-9	緊急遮断システム ESDS	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン17.4.4船舶とバンカリング元との通信、8.5.3止め弁「バンカリング作業の 制御位置/安全な場所に置いて操作」、8.5.8弁の閉止時間の調整 IMOガイドライン8.5.7 LNGガイドライン2.4緊急遮断システム
①-10	止め弁	バンカリング時	移送	○	タンクからマニホールドまでの どこか	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.5.3止め弁「手動操作でできる止め弁及び遠隔操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遠隔操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない」 IMOガイドライン8.5.3
①-11	ドリフトトレイ	バンカリング時	船体保護 (漏洩)	○	バンカリングステーション 燃料の漏洩により船体構造に 損傷を引き起こしうる場所または 流出の影響を受ける範囲の 制限が必要な場所	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン5.8ドリフトトレイ「熱的に保護、雨水排出用のドレン弁、容量」、8.3.1一般 「コーミングでも可能」 IMOガイドライン5.9 Regulations for the drip trays LNGガイドライン7.6ドリフトトレイ
①-12	サンプリング装置	燃料サンプリング時	移送	○	タンクからマニホールドまでの どこか	○ 保護衣着用、クローズドループ	※ タンク内のガス置換を確認する ためのサンプリング	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン17.5.4燃料サンプリング IMOガイドライン6.10.3
①-13	ドレン弁	バンカリング時	移送	○	バンカリング管	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.5.4ドレン抜き「バンカリング管内の燃料をドレン抜きするための手段」 IMOガイドライン8.5.4
①-14	安全弁	常時	漏洩対策		タンク上部	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン15.4.5圧力警報
①-15	燃料管(バンカリングライン)	常時	移送	○	燃料管(バンカリングライン)	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン7.3.1一般、8.3.1.5 IMOガイドライン7.3.1Regulations for general pipe design/General、8.3.1.5
①-16	燃料管(バンカリングライン) の圧力逃し装置	常時	船体保護 (漏洩)	○	燃料管(バンカリングライン)	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン7.3.1一般「液体が満たされた状態で隔離されることのあるすべての管には 逃し弁を設けなければならない」 IMOガイドライン7.3.1.3
①-17	燃料管(バンカリングライン)を イナートガスでバージするための 設備	バンカリング時 燃料切り替え時	移送		バンカリングステーション 船体設備	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.5.1「バージ」 IMOガイドライン8.5.1Regulations for bunkering system
①-18	船陸間通信装置(SSL)	バンカリング時	連絡手段		CCR/ECR	○ バンカリング元と自動・手動の ESD通信ができるもの	○ ESD communication	○	LNGガイドラインでは要求されており、ESD誤 作動時の担保装置となる。	○	NKガイドライン8.5.7船陸間通信(SSL)、17.5.4バンカリングオペレーション IMOガイドライン8.5.7 LNGガイドライン1.5 通信可能な設備
①-19	保護装具	バンカリング時	船員保護 (通常時)	○	要検討	○ 全身を保護するために皮膚全 体を完全に覆うもの	○	※ 長袖の静電作業服、ヘルメッ ト、皮手袋、安全靴、ゴーグル	規則等で定められているため。拡散範囲と濃度 に応じたレベル保護具の検討が必要となる。	○ 場所や仕様について要確認	NKガイドライン17.5.8.1 保護装具「アンモニアの毒性を考慮し、作業に応じて必要な人身 保護」 IMOガイドライン20.3 Protective equipment LNGガイドライン2.12 保護具

設備						引用資料			アンモニア燃料船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドライン案で求める設備	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
①-20	応急器具	バンカリングに伴う緊急対応時	船員保護		要検討	○ 担架、応急医療器具	○ Strecher, Medical First aid		規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	NKガイドライン17.5.8人身保護具等、酸素蘇生器を含む IMOガイドライン20.4 Emergency Equipment
①-21	安全装具	バンカリングに伴う緊急対応時	船員保護(漏洩)	○	要検討	○ 自蔵式空気呼吸具、長靴、手袋、保護衣、救命索、防爆型手揚げ灯 +予備の空気ボンベ	○ 自蔵式空気呼吸具、長靴、手袋、保護衣、救命索、防爆型手揚げ灯 +予備の空気ボンベ	※ 呼吸具のみ	規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	NKガイドライン17.5.8.3安全装具「アンモニアガスが充滿した区画に入って作業する」 IMOガイドライン20.5 Safety equipment LNGガイドライン4.1.1 操船前準備 準備作業
①-22	圧縮空気装置	常時	船員保護		特定しない	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン17.5.8人身保護具等 IMOガイドライン20.5.3 Safety equipment
①-23	非常脱出用の呼吸具+眼の保護具	バンカリングに伴う緊急対応時	船員保護(非常脱出)	○	要検討	○ フィルター式を使用してはならない。少なくとも15分間使用可能。乗組員全員分	○		規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	NKガイドライン17.5.8.4 非常脱出用の呼吸具等 IMOガイドライン20.4 Emergency Equipment
①-24	除染シャワー+洗眼場所	バンカリングに伴う緊急対応時	船員保護(漏洩)	○	要検討	○	○		規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	NKガイドライン17.5.8人身保護具等 IMOガイドライン20.4 Emergency Equipment
①-25	消防員装具	バンカリングに伴う緊急対応時	船員保護(火災)		要検討	○	○		規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	NKガイドライン17.5.8人身保護具等、アンモニア火災消火活動のため。ガス密。アンモニアの毒性から全身を保護するために安全に覆うことができるもの。 IMOガイドライン20.5 Safety equipment
①-26	救命艇	バンカリング時に限らない	船員保護(非常脱出)		(船体設備)	○	※(確認中)		規則等で定められているため。	※ IMOの議論を踏まえて検討	NKガイドライン17.5.8人身保護具等、空気自給式救命艇を要する
①-27	防爆機器	係船時、バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要		バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖区画の場合は必要となる。	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	NKガイドライン12.3.1 閉鎖・半閉鎖の場合 IMOガイドライン12.3 閉鎖・半閉鎖の場合
①-28	防爆型通信装置(トランシーバー等)	係船時、バンカリング時	連絡手段		バンカリングステーション	※ 上記設備と同じ考え方。閉鎖・半閉鎖の場合は必要	※ 上記設備と同じ考え方。閉鎖・半閉鎖の場合は必要	○	バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖区画の場合は必要となる。	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	NKガイドライン12.3.1 閉鎖・半閉鎖の場合 IMOガイドライン12.3 閉鎖・半閉鎖の場合 LNGガイドライン3.4通信
①-29	機械通風装置	バンカリング時	漏洩対策		バンカリングステーション	○	○		バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖区画の場合は必要となる。	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	NKガイドライン13.7バンカリングステーション、開放甲板上に配置されない場合、十分な自然通風が得られない場合、13.8燃料配管を含む二重管及びダクト IMOガイドライン13.8
①-30	ドレン排出装置	バンカリング時に限らない	漏洩対策	○	(船体設備)	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン5.7.2ドレン排出装置 二次防壁が要求される燃料格納設備に燃料を積み込む場合のみ IMOガイドライン5.8.2
①-31	機械的シールド	バンカリング時に限らない	漏洩対策	○	燃料管(バンカリングライン)	○ 機械的損傷からの保護	○ 機械的損傷からの保護	※	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン5.5.3燃料管の保護「RORO区域、特殊分類区画及び開放甲板上に配置される燃料管は、機械的損傷から保護しなければならない」 IMOガイドライン5.6
①-32	水噴霧装置(water spray)	バンカリングに伴う緊急対応時	拡散防止	○	暴露部のマニホールド接続部	○	○	○	規則等で定められているため。	○	NKガイドライン8.4.1マニホールド、11.6水噴霧装置 IMOガイドライン8.4.2、11.5Water Spray system LNGガイドライン2.9火災の発生
①-33	防火構造(A-60)	バンカリング時に限らない	火災対策		バンカリングステーション	○	○		規則等で定められているため。	○	NKガイドライン11.4防火、バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所の場合 IMOガイドライン11.3.2
①-34	固定式ドライケミカル粉末消火装置	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション	○	○	○	バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖区画の場合は必要となる。	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	NKガイドライン11.8ドライケミカル粉末消火装置、バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所の場合 IMOガイドライン11.6ドライケミカル粉末消火装置、バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所の場合 LNGガイドライン2.8.1天然ガス燃料船の消防体制
①-35	持ち運び式粉末消火器	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション	○ 5kg×1個	○ 最低5kg×1個	○ 5kg×1本	バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖区画の場合は必要となる。	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	NKガイドライン11.8ドライケミカル粉末消火装置、バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所の場合のみ IMOガイドライン1.6.2ドライケミカル粉末消火装置、バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖場所の場合のみ LNGガイドライン2.8.1天然ガス燃料船の消防体制
①-36	ガス検知器	バンカリング時	漏洩対策	○	バンカリングステーション	○ ガス検知器 閉鎖・半閉鎖の場合のみ	○ 設定値についてIMOで議論中	※ ガス検知の実施	閉鎖・半閉鎖の場合のみ、規則等で定められている。可燃性ガスのみで良いのか。有毒ガスの検知が重要と考えるため③に有毒ガス検知装置を追加している。	※ IMOの議論を踏まえて検討	LNGガイドライン2.8.1天然ガス燃料船の消防体制 NKガイドライン15.8 閉鎖・半閉鎖の場合のみ IMOガイドライン15.8.2 閉鎖・半閉鎖の場合のみ
①-37	固定式ガス検知器	バンカリング時	関連するすべての区域及び場所	○	要検討	※ 関連するすべての区域及び場所について考慮して設置	※ suitable for all spaces and areas concerned should be arranged		関連するすべての区域及び場所について考慮して設置することあるが、可燃性ガスのみで良いのか。有毒ガスの検知が重要と考えるため③に有毒ガス検知装置を追加している。	○ 場所や仕様について要確認	NK3.2.14固定式ガス検知装置の設置 IMO3.2.14Fixed fuel vapour and/or leakage detection
①-38	可搬式ガス検知器	バンカリング時	漏洩対策	○	バンカリングステーション	○	○		規則等で定められているため。	○ 個人用を想定 有毒ガスを検知できるもの	NKガイドライン15.8.8アンモニア濃度を計測するため、2組 IMOガイドライン18.4.3.1
①-39	火災探知器	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション	○	○		バンカリングステーションが閉鎖・半閉鎖区画の場合は必要となる。	※ 閉鎖・半閉鎖の場合は必要	NKガイドライン15.9.1 閉鎖・半閉鎖となるバンカリングステーションのみ IMOガイドライン11.8.1 閉鎖・半閉鎖となるバンカリングステーションのみ
①-40	VHF	予定海域に入る前の可能な限り早い段階	連絡手段		船橋			○	船舶安全法により100トン以上の日本船舶に搭載が求められているため。	○	LNGガイドライン3.4通信

※IGFコードでは、「閉鎖場所」とは 当該区域の内部において機械通風がない場合、かつ爆発性雰囲気は自然に拡散しない区域をいう。「半閉鎖場所」とは、屋根、防風設備及び隔壁のような構造物存在により、ガスの拡散が生じないように配備されてる区域をいう。

②アンモニアを安全に移送する際に必要となる設備

設備						引用資料			アンモニア燃料船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドライン案で求める設備	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
②-1	ホースサドル	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション			○	ホースの荷重を分散させ、ホースの破断を防ぐために必要なため。	○ ホース使用の場合は必要。	LNGガイドライン7.8ホースサドル
②-2	消火ホース	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション			○ 2条	火災対策としての目的では不要。防除と目的とした③-7放水用ホースとして追加。		LNGガイドライン2.8.1天然ガス燃料船の消防体制
②-3	ウォーターカーテン	バンカリング時	船体保護		バンカリングステーション			○	潜熱が大きく、蒸発する際に周囲の温度を下げる。低温からの船殻防護の効果について要検討。	※	LNGガイドライン7.7ウォーターカーテン
②-4	夜間照明設備	バンカリング時	移送		バンカリングステーション			○ 75lx以上(推奨100lx以上)	夜間にも継続して作業を行う際は必要であるため。可搬式でも可。	○	
②-5	燃料タンク温度計	バンカリングに限らない	移送	○	貨物タンク底部、中間、上部			○	燃料船タンクとアンモニアバンカー船タンクの温度差の許容範囲によって必要になることが考えられる。	○	LNGガイドライン7.1LNG液温度モニタリング、TypeC以外の場合
②-6	防毒マスク	バンカリング時	船員保護(通常)	○	ロッカー			※ 呼吸具のみ	バンカリング作業に従事する船員の保護のため。	○ 場所や仕様について要確認	アンモニア運搬船の実例をもとに追記 船舶管理会社からの要求か。
②-7	吹き流し	バンカリング時	船員保護(通常)		バンカリングステーション				風上を確認し、非常時の避難経路を確認するため。	○	
②-8	バンカリング状態を遠隔でモニタリングするもの	バンカリング時	船員保護(通常)		バンカリングステーション/ 監視場所:安全な場所				アンモニアの毒性を考慮し、接続・離脱作業以外はバンカリングを遠隔でモニタリングできることの有効性を検討すべきである。	※ 場所や仕様について要確認	

③漏洩事故対応にあたる上で必要となる設備

設備						引用資料			アンモニア燃料船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドライン案で求める設備	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
③-1	固定式ガス検知器	バンカリング時	防除	○		※関連するすべての区域及び場所について考慮して設置	※suitable for all spaces and areas concerned should be arranged		可燃性ガスのみで良いのか。有毒ガスの検知が重要と考える。	※	NK3.2.14固定式ガス検知装置の設置 IMO3.2.14Fixed fuel vapour and/or leakage detection
③-2	固定式有毒ガス検知器	バンカリング時	防除	○	バンカリングステーションを想定				危規則ではバンカリングステーション付近は対象となっていない。防除を目的とした場合、漏洩を早期に検知するため、遠隔で確認できることが重要と考える。漏洩発生後の対応についても、遠隔で有毒ガス濃度を確認し、対応方法を検討するにあたり必要となる。	※要検討 場所や仕様について要確認	
③-3	持ち運び式有毒ガス検知器	バンカリング時	防除	○	バンカリングステーション				緊急対応時のガス濃度測定のため。	○ 持ち運び式を想定。 有毒ガスを検知できるもの	緊急対応時のガス濃度測定のため。
③-4	個人保護具	緊急対応時	船員保護(漏洩)	○	ロッカー				バンカリング作業時の保護器具については規則等に記載があるが、漏洩事故発生時のための個人保護具の検討が必要である。	○ 場所や仕様について要確認	
③-5	避難場所の設定	緊急対応時	船員保護(漏洩)	○	バンカリングステーション付近				緊急避難する際に避難場所を確保するため。	○	
③-6	ガス漏洩を把握するための熱画像装置	緊急対応時	防除		バンカリングステーション				固定式の漏洩検知用とするか、漏洩時の緊急対応用とするか具体については要検討。	※要検討	
③-7	放水用ホース	バンカリング時	防除		バンカリングステーション			○ 2条	封じ込めの観点から必要と考える。	○	LNGガイドライン2.8.1天然ガス燃料船の消防体制
③-8	ハンドノズル	バンカリング時	防除	○	バンカリングステーション				封じ込めの観点から必要と考える。	○	



資料3-3別表2  
アンモニアバンカー船

別表2 別表2 既存ガイドライン等における関連設備に関する規定の有無(アンモニアバンカー船)

①設備要件を検討するうえで前提となる規則等に該当する設備

設備						引用資料				アンモニアバンカー船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考	
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドラインで求める設備	危険物船舶運送及び貯蔵規則第二編第三章第二節「液化ガス物質」	船舶による危険物の運送基準等を定める告示別表第1における液体アンモニア別表第8の2(液化ガス物質)におけるアンモニア(無水)				LNGバンカリングガイドラインで求める設備
①-1	燃料ホース	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○		○	規則等で定められているため。	○	危規則187条荷役ホース LNGガイドライン7.3 LNG燃料移送ホース
①-2	ガス返送用の継手	陸上からの積み込み時	移送	○	バンカリングステーション			○			危規則で定められているが、陸上返送用のためバンカリング設備ではないが。		危規則189条継手「貨物のガスを陸上施設へ戻す管系のための継手」
①-3	電位差対策	バンカリング時	移送		バンカリングステーション	※電氣的接地 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		接地の接地		※ ボンディングケーブル・絶縁フ ランジ	規則等で定められているため、接地の方法については検討が必要である。	※ ボンディングケーブル・絶縁フ ランジ	NKガイドライン7.3.1「燃料配管、ホース連結部は電氣的に接地」 危規則186条「船体から分離された貨物に係る管装置は接地」 LNGガイドライン2.10 2船間電位差対策
①-4	マニホールド用圧力指示装置	バンカリング時	移送	○	マニホールド弁とホース連結部との間	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○			規則等で定められているため。	○	危規則207条管装置等の圧力計
①-5	緊急遮断システム ESDS	バンカリング時	移送	○	CCR	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○ 急速遮断弁 (遠隔制御及び手動)		○	規則等で定められているため。	○	危規則180条・181条・182条急速遮断弁、200条制御装置等の集中配置 LNGガイドライン2.4緊急遮断システム、2.6ESD・ERSの手动作動
①-6	止め弁	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション 危規則180条(タンクに近接)	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○ 手動の止め弁		※ 手動弁・遠隔遮断弁	規則等で定められているため。	○	危規則180条貨物弁
①-7	エクセスフロー弁	バンカリング時	移送	○	バンカリングライン			○			規則等で定められているため。	○	危規則183条エクセルフロー弁
①-8	採取端 (サンプリング)	バンカリング時	移送	○	貨物管と採取端の間に2か所以上			必須ではない 防護服を着用して行う			必須ではないため。実施する際は貨物の性状に応じた防護服を着用して行う。		危規則186条の2試料の採取端 危規則255条の2貨物の試料の採取
①-9	試料採取時の防護服	バンカリング時	船員保護	○				必須ではない 貨物の性状に応じた防護服			必須ではないため。実施する際は貨物の性状に応じた防護服を着用して行う。		危規則186条の2試料の採取端 危規則255条の2貨物の試料の採取
①-10	ガス採取端	バンカリングに限らない	移送	○	タンクからマニホールドまでのどこか	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし クローズドループ		○ ガス濃度・酸素含有率を監視 十分な数			規則等で定められているため。バージ終了基準をどのように定めるか検討が必要。	○	危規則225条貨物タンク及び貨物管装置のガス採取端
①-11	保護装具	緊急時	船員保護 (通常時)	○	要検討	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○ 手袋、長靴、全身保護衣、密着 式保護眼鏡・顔面保護具		○ 完全保護衣4組	規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	危規則238条保護装具 危告示別記第二(防火等の措置)(第五十八関係) LNGガイドライン2.12 保護具
①-12	消防員装具	緊急時	船員保護 (火災)	○	要検討	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○			規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	危規則239条安全装具
①-13	安全装具	緊急時	船員保護 (漏洩)	○	要検討	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○保護装具3組以上 自蔵式呼吸具、保護衣、命綱、 懐中電灯		○ 保護衣(気密)	規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	危規則239条安全装具 危告示別表8の2備考5特別要件14.4「人身保護に係る要件」
①-14	持ち運び式ガス検知装置	バンカリング時	漏洩対策		要検討	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○ 2以上の持ち運び式 ガス検知器+酸素含有率		※ ガス検知の実施	規則等で定められているため。有毒ガスを検知できるもの。	○ 場所や仕様について要確認	LNGガイドライン2.8.2LNGバンカー船の消防体制 危規則215条持ち運び式ガス検知器等
①-15	水噴霧装置 (water spray)	緊急時	漏洩対策 火災対策	○	危規則161条の4	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○ 水量の規定あり		○ 固定式加圧水噴霧装置の備付け	規則等で定められているため。	○	危規則161条貨物区域等に甲板における消防設備 危告示別記第二(防火等の措置)(第五十八関係) LNGガイドライン2.9火災の発生
①-16	液面計測装置	バンカリング時	移送	○	タンク			○		※	規則等で定められているため。	○	危規則201条~205条液面計測装置
①-17	貨物タンク圧力計測装置	バンカリング時	移送	○	タンク			○			規則等で定められているため。	○	危規則201条~205条液面計測装置
①-18	呼吸保護具	緊急時	船員保護 (非常脱出)	○	要検討					○ 乗船者人数分以上 消火用又は貨物取扱い作業用以外	規則等で定められているため。	○	危告示別表8の2備考5特別要件14.4「人身保護に係る要件」
①-19	自蔵式呼吸具	緊急時	船員保護 (火災)	○	要検討					○ 自蔵式呼吸具2組	規則等で定められているため。	○	防毒マスクにあたるか 危告示別記第二(防火等の措置)(第五十八関係) LNGガイドライン4.1.1 操船前準備 準備作業
①-20	眼の保護具	緊急時	船員保護 (非常脱出)	○	要検討					○ 乗船者人数分以上	規則等で定められているため。	○	危告示別表8の2備考5特別要件14.4「人身保護に係る要件」
①-21	除染シャワー	事故発生時	船員保護 (漏洩)	○	危告示:甲板上の利用しやすい場所	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○	規則等で定められているため。	○ 場所や仕様について要確認	危告示別表8の2備考5特別要件14.4「人身保護に係る要件」
①-22	洗眼器	事故発生時	船員保護 (漏洩)	○	危告示:甲板上の利用しやすい場所	※洗眼場所 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○	規則等で定められているため。	○	危告示別表8の2備考5特別要件14.4「人身保護に係る要件」
①-23	VHF	予定海域に入る前の可能な限り早い段階	連絡手段		船橋					○	船舶安全法により100トン以上の日本船舶に搭載が求められているため。	○	LNGガイドライン3.4通信

②アンモニアを安全に移送する際に必要となる設備

設備						引用資料				アンモニアバンカー船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考	
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドラインで求める設備	危険物船舶運送及び貯蔵規則第二編第三章第二節「液化ガス物質」	船舶による危険物の運送基準等を定める告示別表第1における液体アンモニア別表第8の2(液化ガス物質)におけるアンモニア(無水)				LNGバンカリングガイドラインで求める設備
②-1	ホースハンドリングシステム	バンカリング時	移送		バンカリングステーション					○	ホースの荷重を分散させ、ホースの破断を防ぐために必要なため。	○ ホース使用の場合は必要。	LNGガイドライン2.5.1ERCが作動した場合のホースハンドリング及び液封解除
②-2	ホースサドル	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション					○	ホースの荷重を分散させ、ホースの破断を防ぐために必要なため。	○ ホース使用の場合は必要。	LNGガイドライン7.8ホースサドル
②-3	燃料アーム	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○	Ship to Ship方式においてはアームではなくブームが用いられることが想定されるため、ここではブームとして取り扱う。	○ アームまたはブーム	LNGガイドライン7.4 LNG燃料移送アーム
②-4	緊急離脱システムERS	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※自己密封の急速切離し機能 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○ ERC含む、ESDと連携	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・LNGバンカー船の共通要件、2.5緊急離脱システム
②-5	緊急切り離しカップリングBAC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				※ BACの場合、担保措置が必要	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン2.5緊急離脱システム
②-6	QCDC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※自己密封の急速切離し機能 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし					規則等では自己密封の急速切離し機能のあるものと記載があるが、これはQCDCには該当しないため、今回の検討からは除外する。		
②-7	マニホールド プレゼンテーションフランチ	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	
②-8	ドリフトレイ	バンカリング時	船体保護(漏洩)	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○	アンモニア漏洩の際の船体損傷を防ぐため。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン7.6ドリフトレイ
②-9	船陸間通信装置(SSL)	バンカリング時	連絡手段		CCR/ECR	※バンカリング元と自動・手動のESD通信ができるもの アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○	LNGガイドラインでは要求されており、ESD誤作動時の担保装置となるがアンモニア燃料船には求められる設備となる。	※要検討	LNGガイドライン1.5通信可能な設備
②-10	防煙型通信装置(トランシーバー等)	係船時、バンカリング時	連絡手段		バンカリングステーション					○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。半閉鎖・閉鎖区域の場合のみ必要。	※要検討	LNGガイドライン3.4通信
②-11	動的情報提供装置	接舷時	安全航行		船橋					○ 夜間接舷時	操縦性能にによるが、必須ではないと考える。		LNGガイドライン1.2(7)AIS情報、GPS情報、船舶の計器の情報等をもとに、本船及び接舷相手船の位置関係を視覚的に表現し、あわせて接舷速度、回答角速度等の情報を画面に表示する装置。
②-12	固定式ドライケミカル粉末消火装置	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○ モニター、ノズル含む	引火性の特性を踏まえると不要と考える。		LNGガイドライン2.8.2LNGバンカー船の消防体制
②-13	持ち運び式粉末消火器	バンカリング時	火災		バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし				○ 6kg×2本	引火性の特性を踏まえると不要と考える。		LNGガイドライン2.8.2LNGバンカー船の消防体制
②-14	消火ホース	バンカリング時	火災対策		バンカリングステーション					○ 2条	火災対策としての目的では不要。防除と目的とした③-7放水用ホースとして追加。		LNGガイドライン2.8.2LNGバンカー船の消防体制
②-15	照明(甲板照明・作業灯)	夜間接舷時 夜間バンカリング時	移送		(船体設備)					○ 75lx以上(推奨100lx以上)	夜間にも継続して作業を行う際は必要であるため。可搬式でも可。	○	LNGガイドライン1.2(7)夜間接舷作業、7.9照明
②-16	緊急曳航索(ファイアワイヤー)	バンカリング時	漏洩対策 火災対策		着船反対舷の船首尾					○	事故発生時の曳航を行うため。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン2.11 緊急曳航索
②-17	係船機器	係船時、バンカリング時	係留		船主尾					○	バンカリングに必須なため。仕様については今後検討が必要である。	○	LNGガイドライン7.11係船機器
②-18	フェンダー	係船時、バンカリング時	係留	※	2船間					○	バンカリングに必須なため。仕様については今後検討が必要である。	○	LNGガイドライン7.2フェンダー
②-19	ウォーターカーテン	バンカリング時	船体保護(漏洩)		バンカリングステーション			-110度未満の貨物のみ		○	潜熱が大きく、蒸発する際に周囲の温度を下げる。低温からの船殻防護の効果について要検討。	※	LNGガイドライン7.7ウォーターカーテン
②-20	貨物タンク温度計測装置	バンカリング時	移送	○	貨物タンク			-55度未満の貨物に適用			燃料船タンクとアンモニアバンカー船タンクの温度差の許容範囲によって必要になることが考えられる。	○ アンモニア運搬船にはあり	
②-21	防毒マスク	バンカリング時	船員保護(通常)	○	要検討						バンカリング作業時に安全に作業するため。規則等で定められている呼吸保護具は作業時に使用できないため。	○ 場所や仕様について要確認	
②-22	吹き流し	バンカリング時	船員保護(通常)		要検討						風上を確認し、非常時の避難経路を確認するため。	○	
②-23	バンカリング状態を遠隔でモニタリングするもの	バンカリング時	船員保護(通常)		バンカリングステーション/ 監視場所:安全な場所						アンモニアの毒性を考慮し、接続・離脱作業以外はバンカリングを遠隔でモニタリングできることの有効性を検討すべきである。	※ 場所や仕様について要確認	

③漏洩事故対応にあたる上で必要となる設備

設備ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	引用資料					アンモニアバンカー船へ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
						NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドラインで求める設備	危険物船舶運送及び貯蔵規則第二編第三章第二節「液化ガス物質」	船舶による危険物の運送基準等を定める告示別表第1における液体アンモニア別表第8の2(液化ガス物質)におけるアンモニア(無水)	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
③-1	固定式ガス検知器	バンカリング時	防除	○	バンカリングステーションを想定	※関連するすべての区域及び場所について考慮して設置	※suitable for all spaces and areas concerned should be arranged	船倉区域・防壁間区域のみ	25ppmを検知できるもの		危険規則ではバンカリングステーション付近は対象となっていない。防除を目的とした場合、漏洩を早期に検知するため、遠隔で確認できることが重要と考える。漏洩発生後の対応についても、遠隔で有毒ガス濃度を確認し、対応方法を検討するにあたり必要となる。	※要検討	NK3.2.14固定式ガス検知装置の設置 IMO3.2.14Fixed fuel vapour and/or leakage detection 危険規則2.12条ガス検知装置 気告示別表第八の二「安全データシートに記載された許容濃度(暴露限界値(TLV値)のうち最も厳しいもの)を計測できる検知装置」
③-2	持ち運び式有毒ガス検知器	バンカリング時	防除	○	要検討						緊急対応時のガス濃度測定のため。	○ 持ち運び式を想定。 有毒ガスを検知できるもの	緊急対応時のガス濃度測定のため。
③-3	個人保護具	緊急対応時	船員保護(漏洩)	○	要検討						バンカリング作業時の保護装具については規則等に記載があるが、漏洩事故発生時のための個人保護具の検討が必要である。	○ 場所や仕様について要確認	
③-4	避難場所の設定	緊急対応時	船員保護(漏洩)	○	バンカリングステーション付近						緊急避難する際に避難場所を確保するため。	○	
③-5	ガス漏洩を把握するための熱画像装置	緊急対応時	防除		要検討						固定式の漏洩検知用とするか、漏洩時の緊急対応用とするか具体については要検討。	※要検討	
③-6	放水用ホース	バンカリング時	防除		要検討					○ 2条	封じ込めの観点から必要と考える。	○	LNGガイドライン2.8.1天然ガス燃料船の消防体制
③-7	ハンドノズル	バンカリング時	防除	○	要検討						封じ込めの観点から必要と考える。	○	

資料3-3別表3  
アンモニアローリー

別表3 既存ガイドライン等における関連設備に関する規定の有無(アンモニアローリー)

設備						引用資料			アンモニアローリーへ搭載する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドラインで求める設備	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
①-1	燃料ホース	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	Truck to Ship方式においては、アーム・ブームではなく、ホースが用いられることが想定される。	○	LNGガイドライン1.5LNG燃料供給会社及びLNGローリーの要件「健全性が確保される横込み用フレキシブルホース(液体用1本、必要に応じてガス用1本、予備1本)」
①-2	ホースハンドリングシステム	バンカリング時	移送		バンカリングステーション			○	ホースの荷重を分散させ、ホースの破断を防ぐために必要なため。	※ 必要に応じて	LNGガイドライン1.5LNG燃料供給会社及びLNGローリーの要件「必要に応じて極低温に対する防御資材(フレキシブルホース用支持台、プライウッド5等)を準備」
①-3	ホースサドル	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション			○	ホースの荷重を分散させ、ホースの破断を防ぐために必要なため。	※ 必要に応じて	LNGガイドライン1.5LNG燃料供給会社及びLNGローリーの要件「必要に応じて極低温に対する防御資材(フレキシブルホース用支持台、プライウッド5等)を準備」
①-4	緊急離脱システム ERS	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※自己密封の急速切離し機能 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.5LNG燃料供給会社及びLNGローリーの要件「ERSまたはDBC等の漏洩対策機能をもつカバー」
①-5	緊急切り離しカップリング BAC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.5LNG燃料供給会社及びLNGローリーの要件「ERSまたはDBC等の漏洩対策機能をもつカバー」
①-6	QCDC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※自己密封の急速切離し機能 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし			アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	必須ではない	
①-7	マニホールド プレゼンテーションフランジ	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.8天然ガス燃料船・LNGローリー間の適合性「マニホールドアレンジメント」
①-8	電位差対策	バンカリング時	移送		バンカリングステーション	※電氣的接地 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		※ ボンディングケーブル・絶縁フランジ	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	※ ボンディングケーブル・絶縁フランジ	LNGガイドライン1.7天然ガス燃料船・LNGローリー間の共通要件「船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジまたはボンディングケーブルを使用」
①-9	船陸間通信装置(SSL)	バンカリング時	連絡手段		CCR/ECR	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		※必須ではない	アンモニア燃料船には求められる設備となる。	必須ではない	LNGガイドライン1.7天然ガス燃料船・LNGローリー間の共通要件「船陸間通信(SSL)(装備される場合)を含むすべての通信方法」

※船陸間で必要な「移送」を目的とした設備のみを記載。「人員保護」、「漏洩対策」、「火災対策」、「防除」を目的とした設備については陸上の規制(高圧ガス保安法)が適用されると想定。



資料3-3別表4  
陸上施設

別表4 既存ガイドライン等における関連設備に関する規定の有無(陸上施設)

設備						引用資料			陸上設備に装備する設備の根拠	アンモニアバンカリングガイドラインで求める設備(案)	備考
ID	設備名	設備の使用想定時	使用目的	腐食耐性	設置想定場所	NK代替燃料船ガイドラインで求める設備	IMOのアンモニア燃料船ガイドラインで求める設備	LNGバンカリングガイドラインで求める設備			
①-1	燃料アーム・ブーム・ホース	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	Shore to Ship方式においては、アーム・ブーム・ホースが用いられることが想定される。	○	
①-3	ホースハンドリングシステム	バンカリング時	移送		バンカリングステーション			○	ホース取り回しのため。	※ ホースを使用する場合 必要に応じて	LNGガイドライン2.4.2緊急離脱システム作動後のホースハンドリング及び液封解除
①-4	ホースサドル	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション			○	ホースの荷重を分散させ、ホースの破断を防ぐために必要なため。	※ ホースを使用する場合 必要に応じて	LNGガイドライン2.4.2緊急離脱システム作動後のホースハンドリング及び液封解除
①-5	緊急遮断システム ESDS	バンカリング時	移送	○	CCR/ECR	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○	LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・陸側LNG供給施設間の共通要件「ESDS及び必要に応じてERS等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱カプラが設置」2.3「ホースが8インチを超える場合にあっては、ESDSを船陸間でリンクさせる」
①-6	緊急離脱システム ERS	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※自己密封の急速切離し機能 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○ ERC含む、ESDと連携	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・陸側LNG供給施設間の共通要件「ESDS及び必要に応じてERS等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱カプラが設置」2.4「6インチを上回る場合、及びアームの場合においてその口径が8インチを上回る場合には、ERSを使用し、ERCを設置する。」
①-7	緊急切り離しカップリング BAC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		※ BACの場合、担保措置が必要	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・陸側LNG供給施設間の共通要件「ESDS及び必要に応じてERS等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱カプラが設置」2.4「BACの切離し前にESDを作動させることを担保するための措置について検討を行う」
①-8	QCDC	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	※自己密封の急速切離し機能 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし			アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	必須ではない	
①-9	マニホールド プレゼンテーションフランジ	バンカリング時	移送	○	バンカリングステーション	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	○ 仕様について要確認	LNGガイドライン1.6船陸間の適合性「マニホールドアレンジメント」
①-10	電位差対策	バンカリング時	移送		バンカリングステーション	※電氣的接地 アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		※ ボンディングケーブル・絶縁フランジ	アンモニア燃料船と同等の設備が必要となるため、アンモニア燃料船の要件を踏まえた検討が必要である。	※ ボンディングケーブル・絶縁フランジ	LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・陸側LNG供給施設間の共通要件「船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジ又はボンディングケーブルを使用」
①-12	船陸間通信装置(SSL)	バンカリング時	連絡手段		CCR/ECR	アンモニア燃料船で求める設備のみ記載されており、アンモニアバンカー船に設ける設備に関する記載なし		○	アンモニア燃料船には求められる設備となる。	必須ではない	LNGガイドライン1.5天然ガス燃料船・陸側LNG供給施設間の共通要件「船陸間通信(SSL)(装備される場合)を含むすべての通信方法」

※船陸間で必要な「移送」を目的とした装備のみを記載。「人員保護」、「漏洩対策」、「火災対策」、「防除」を目的とした設備については陸上の規制(高圧ガス保安法の要件、港湾施設については港湾法)が適用されると想定。