

第3回 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
議事概要（要約版）

委員会概要

【日時】：令和6年3月27日(水) 15時00分～17時00分

【場所】：AP新橋 Fルーム（WEB会議併用）

議事内容

○事務局から説明

- ・議題1 第2回委員会で得られた意見への対処方針について
- ・議題2 LNGバンカリング中に起きた漏洩事例について
- ・議題3 アンモニア燃料船及びアンモニアバンカー船に求める設備要件
- ・議題4 アンモニアバンカリングガイドラインの作成方針について
(Truck to Ship・Shore to Ship)
- ・議題5 アンモニアバンカリングガイドラインに盛り込む設備要件（案）
- ・議題6 漏洩シミュレーションの結果について
- ・議題7 令和6年度に引き続き検討すべき事項
- ・議題8 報告書目次（案）
- ・その他全体としての意見

○主なご意見

- 議題1「第2回委員会で得られた意見への対処方針について」
(意見なし)
- 議題2「LNGバンカリング中に起きた漏洩事例について」
(意見なし)
- 議題3「アンモニア燃料船及びアンモニアバンカー船に求める設備要件」
 - ・1点目、放水用ホースについて、消火用ホースと用途を分ける意味で、記載していると理解したが、放水用ホースと消火用ホースを兼用して良いかは、今後の検討課題として良いか。2点目、「バンカリングを遠隔でモニタリングできるもの」と記載あるが、設備要件に足る具体的な案は難しいのではないかと。こちらも来年度の協議かと思うので、引き続き対応願いたい。
→1点目、ご指摘の通り、放水用ホースと消火用ホースが兼用できるかについては、今後の検討かと考えている。2点目、遠隔からモニタリングできるものについては、次資料でも示すところだが、アンモニアの特性、毒性に注目した場合、バンカリングステーションに、常に作業員・乗組員が立ち会う必要はないのではないかとという観点から、遠隔モニタリングについて検討を進めるべきではないかと考え、ガイドラインの中に示した次第である。

- 消火用ホースについてはアプリケーションと理解した。アプリケーションは消火に当たる者が放射熱を防ぐために水膜を張るという目的で使用される。このアプリケーションがアンモニアの拡散防止に役立つかについては疑問があり、乗組員が漏洩したアンモニア源へ接近するのに使用して良いのか大変疑問である。装置を設けることは良いと思うが、使い方としてアンモニアの拡散防止に役立つのか、慎重に検討いただきたい。
→放水用ホースがシールド的にアンモニアガスの拡散を防げるかどうかを検討するには、放水用ホースの設備要件、具体的には放水時の流量、放水時の液粒形の大きさ等の検討を要するものと考えている。質問の意図及び懸念は理解しているので、事務局として検討を続けたいと考える。
- 設備要件の引用元としている IMO ガイドラインについては、現段階では（案）と理解している。来年、あるいは再来年以降、ガイドラインが公式に発行されると思うが、IMO ガイドラインと設備要件の整合性は取るのか。展望について聞かせて欲しい。
→当該委員会資料中の IMO ガイドラインと記載しているのは中間報告案であり、ドラフト状態のものである。今後、検討されるにあたって追加になるもの、削除されるものがあるという話を聞いている。本検討では、現段階の IMO ガイドラインを基に作成している。そのため、今後変更があった場合は、その変更内容に沿って仕様や設備を検討していくこととしたい。
- 議題 4 「アンモニアバンカリングガイドラインの作成方針について (Truck to Ship・Shore to Ship) 」
- 12 ページ「天然ガス燃料船からの供給」の部分がアンモニア船に置き換わっていないのではないかと。
→修正する。
- 緊急曳航索に関しては Ship to Ship 方式のみ「○」となっているが、燃料船側に何らかの原因で漏洩が発生した場合、岸壁に留めておくことが危険だということであれば、燃料船側を曳航するのかどうか。この点について、本委員会もしくは次年度の委員会の検討内容に入れるという予定か。
→資料 3-1 「第 2 回委員会に対する対処方針について」でも述べたとおり、緊急曳航策を使って漏洩事例が発生してしまった船舶をどのように引き離していくか、そもそも引き離していくこと自体が安全なのかといった検討は、次年度以降も続けて検討していくという整理をしている。
- ウォーターカーテンは Truck to Ship 方式の場合は不要という話であったが、漏洩事故に対応する設備として放水設備が挙げられている。放水設備の中で、少なくともトラック側について一番有効なのは、トラックを覆うウォーターカーテンなのではないかと考えるが、なぜ Truck to Ship 方式の場合ウォーターカーテンが不要と言えるのか。

→ウォーターカーテンの目的は、船体保護及び物の保護という観点で求められているところである。漏洩発生時のトラックに対する対応は、ウォーターカーテンではなく水噴霧装置を用いて拡散防止等の対応ができると考えている。したがってウォーターカーテンについては、今回は「○」をつけなかったという次第である。

→承知した。そういう意味では「水噴霧装置は必要、ウォーターカーテンは不要」と明記した方が良い。単にウォーターカーテンがいない、放水設備がいない、トラック側に対しては放水設備で保護する必要がないという誤解を招くので、そこは表現方法を修正願いたい。

- 設備要件として整理するかは疑問であるが、Truck to Ship 方式の陸上側においても、換気が十分に取れた避難する場所、つまりシェルターの確保について、設備要件に入らないか。

→資料 3-3 別表のところでも一部説明したが、いわゆる陸上側の施設については、高圧ガス保安法で設備要件を定めているところと理解している。ただし、委員の懸念点は Truck to Ship 方式のアンモニア燃料移送に関わる方々、特にトラック側の作業員が、漏洩時にどうやって逃げるのかということのご指摘だと理解する。本年度は、あくまでアンモニアバンカリングガイドラインの検討方針という委員会の立て付けであることにご理解いただきたい。次年度以降、Truck to Ship 方式のバンカリングガイドラインを検討する際に、おそらく一つの課題になると考える次第である。

- ウォーターカーテンに対しての質問があったが、Truck to Ship 方式の場合は船体保護がいらないとされている理由をご教示いただきたい。

→本資料の表は、Truck to Ship 方式の中でもアンモニア燃料船側ではなくトラック側という意味で整理している。したがって、トラックにウォーターカーテンが必要かどうかという意味では、不要と考えた次第である。

➤ 議題 5 「アンモニアバンカリングガイドラインに盛り込む設備要件（案）」

- 資料 3-3 設備要件の説明のところ、追加の設備要件が増えるという印象があり、安全性は高まると考える。しかし、内航アンモニア輸送船では、既存の IGC コード、あるいは船舶安全法の危規則を遵守しながら、バンカリングの Shore to Ship 方式に非常に近い作業を既に行っているという認識である。これまでの事故の有無は不明ではあるものの、ある程度安全に作業できているという理解をしている。したがって、これまでの危規則や IGC コード等と比較して、アンモニアバンカリングガイドライン上の設備要件が、突飛な設備要件となることのないよう、整合性を考えなければいけないと考えている。アンモニア輸送船では近い作業をしているのに対し、アンモニアバンカー船では非常に厳しい要件があって、かえって輸送船はこれまでどおりの輸送作業に影響を及ぼすのではないか。また、造船所や船主、荷主などの混乱を招くおそれがあり、その整合性について考えていく必要があるのではないか。

→資料 3-3 の別表で、各法令等に準ずるものかどうか、ガイドラインについて求められるものか

どうかというのを精査した上で、この設備要件を挙げている。各法令等に記載はないものの、アンモニアの毒性を考慮した上で、新たに追加した方が良いのではないかと考えている設備を提案している。内航アンモニア輸送船では既にアンモニアの荷役・輸送を実施しているのは理解している。我々もアンモニア荷役の見学をさせていただき、どういった現場であるかというのを確認している。それらの背景も含め、あまり過度な設備を要求しないようにしたいと事務局としては考えている。一方で、第1回委員会でも、アンモニア燃料船に乗る船員が、乗りたいと思える船にしてほしいという意見があったかと思う。そのような観点も踏まえて、あまり設備要件が過度にならないようにしつつも、船員を守らなければならない、というところもあるため、委員会の場でお諮りいただいていると理解している。過度な設備要件なのではないかという箇所があれば、ご質問、ご意見等いただきたい。

→まさにそのとおりで、船員に安全に乗っていただく、特にアンモニアが初めてという機関士は不安に感じていると思う。安全を担保して、安全に乗っていけるという説明ができるような設備を備えていることが大事だと思うので、大変同意する。これは来年度以降に検討されるのかもしれないが、国内のアンモニア輸送船について、現在どういう状況なのか、事故例やトラブル、船主が困っている事例等、そういった調査を行い、反映していく必要があるのではないかと。

→日本内航海運組合総連合会からアンモニア輸送を行っている内航船社を事務局に紹介している。アンモニア輸送の中で、実際に使われている安全対策や、今までどういうことがあったのかということ調査し、この委員会に報告していただくような形で、今後も全面協力していただけるとのことである。既存でアンモニア関連の事業を行っている内航事業者から、もう少し何かを増やすことで関わることができるのであれば、自分たちの事業を活性化できるのではないかと、という期待もある。あまり過度な設備要件になってしまうと、ハードルが上がってしまう観点もあると思う。貨物としては、すでに輸送されているものであるという認識は必要と考える。

- 当該委員会のアンモニア燃料船とは、旅客船も対象になっているのか、それとも除外して考えていくものなのか。

→現時点で貨物船を対象として見ており、旅客船は対象にはしていない。旅客船の場合はかなり厳しい状況になると予想している。

- Shore to Ship 方式のガイドライン「陸側施設」の要件のところで「港湾法に従い建設等をされていること」と記載されている。港湾法上、LNG や LPG と違い、アンモニアの荷役設備機械等に言及されていないと理解している。今後アンモニアに関する改訂をする見込みがあるのか、整合性は取られるのか。

→「港湾法に従い建設等をされていること」というのは、いわゆる係留施設として準じているというところを示したいという意図である。さらに LNG バンカリングガイドラインで同様の整理がされていたためこのように記載した。

→Shore to Ship 方式でアンモニアの移送を行うといった時に、陸上に置かれる高圧ガスの製造、

取り扱いの施設という形になるので、高圧ガス保安法が適用されると考えられる。もう一つ、港湾法について挙げているのは、船側からすると、アンモニア燃料船側、供給を受ける燃料船側からすると、常用危険物船で積み込むということなので、港湾法上のプラットフォームやアーム、ブームといったものが荷捌き施設にあたるかどうかという議論があるところだと思う。そういったことについて私の方からどうすべきだということを申し述べるのは僭越なので差し控えるが、何らかの形で港湾の施設としての技術、これをクリアするという観点がある若しくは出て来るかもしれないという点で、LNGのガイドラインの方でもこのような記載がされていると考える。判断は港湾局の方をお願いすることになると思う。ただ、やはり荷捌き施設以外で、一般論として、船を安全に係留するための施設であるとか、どういったものが要求されるであろうということについては、まず間違いないということだと思うので、ここに挙げてあるからどこまで港湾法上の技術基準であるとか、どこに何についてどこまで適用されるというようなことについて、ここで深く示しているものではないということで、ご理解いただきたい。

→ここで陸側施設については「港湾法に従い建設等されていること」と書いてある。港湾法の港湾施設には船舶役務用施設もあるので、技術上の基準に適合をしているかどうかという確認は必要と考える。アンモニアが対象になっているかどうかについては、確かに今のところ記載がないため、今後検討する話であろうかと思う。

➤ 議題6「漏洩シミュレーションの結果について」

- ・ 「液体アンモニアが海上漏洩する場合」とあるが、この時の液体アンモニアの温度は-33℃想定か。温度が大きく違う場合にはサーマルクライン（水温躍層）が発生し、液体アンモニアが水に溶けていかない場合もあると考えている。

→漏洩するアンモニアの温度は-33.4℃、常圧における凝縮点で計算している。

- ・ →途中氷の膜が張ったりすることはないという前提でよいのか。

→基本的には結氷はないという理解である。水に溶解しても、水との混合で発熱する。過去にアメリカのコストガードが実験したレポートがあるが、水と溶解したアンモニアプールの周囲は非常に温度が高い、水温が上がるという事象を計測した結果等もある。したがって、結氷は発生しないと考えている。

- ・ 海水、いわゆる塩水に溶解させた際のデータはないのか。

→先に示したコストガードのレポートでは、湖のような場所にて実験をしており海水ではない。

→承知した。真水に対するいろいろなデータはあるものの海水のデータがないとの理解。例えば今回のように港で漏洩が起こった時に、大量の水を放水してアンモニアガスの拡散を抑えるということ考えた時に、警戒船や消防船から大量に放水ということが考えられるが、その場合にはおそらく海水で放水すると想定されるので、海水に溶解させた際のデータを比較することによって、このシミュレーションの結果がもっと生きてくると思う。次年度以降、考えてみるのは

いかがか。

→真水での実験結果だけではなく海水でも実験をという話だと思う。次年度にこの実験、もしくはそういった解析ができるかといったところは、本委員会の場で回答は難しいものの、そういうご懸念があるという事は事務局として理解した。

- 2 船間の時の解析で、海水に漏洩したという想定ではあるが、シミュレーションソフトでは海水ではないのか。

→ご理解のとおり、海水ではなく純粋な水に対する溶解度をパラメーターとして使用している。もし、海水への溶解度を実験的に調べて、それをパラメーターとして入力すれば、海水を考慮した計算は可能である。

- 2点ある。1点目は情報共有である。フランスの INERIS（国立産業環境災害研究所）にて、2025年にフランス沖で3トン程度の液体アンモニアを海上に放出し、どのような動きをするのかという実験計画を立てており、現段階では国際的にスポンサーの提案が来ている。我々としても実施してほしいということで動いているので情報共有させていただく。2点目、シミュレーションのケース6の結果について、拡散範囲が想定よりも広いと思ったが、実際には2船間に液体アンモニアが落ちるということで、本シミュレーション結果はあくまでも簡易的に平面的な拡散を考えていると思う。実際には2船間の隙間に落ちるので、船体が壁となるのではないか。もちろん、漏洩時に2m/sの風が2船の間でどうなっているかを計算するのは難しいが、2船間に落ちる時の拡散の動きというのは、もう少し詳細な解析をしていかないとミスリードするのではないか。逆に、この2船間にて局所的に高濃度のアンモニアが滞留するようなケースもあるのか確認したい。

→2船間での話になるが、ご指摘のとおり、本シミュレーションの解析結果は、あくまでも平面上で漏洩し、ガスが拡散する場合の結果となっている。実際にもし2船間に漏洩した場合については、推定の範囲となるが、気流がどういう方向から2船間に吹き込んでくるかによるものと考ええる。例えば2船の間をそのまま抜けるように風が流れれば、当然、その2船の間というよりは、その流れの方向の風下側に拡散範囲が押し流されていくのだと思う。一方、2船の船体横側から流れてくる場合には、この2つの物体の間で渦みたいなものができて、その渦中にアンモニアガスが滞留するような結果になるかと思う。このような場合は、基本的には数値流体力学計算(CFD)コードを使って計算をするなどして、もう少し詳細な検討をしていくというのが基本になるかと思う。もし今後、このような2船間の解析をさらに検討していく方向性に議論が進めば、さらに詳細に現象を考察していくということになるのかと思う。

- 席上配布資料について、事務局より説明願いたい。

→漏洩シナリオレビュー会議の中で、あくまで、各シナリオの漏洩頻度とは関係なく、参考扱いとしてシナリオに従ったシミュレーションの結果を見たいといった意見があり、実施した。し

たがって、この席上配布資料は、参考資料という取り扱いである。例えばケース1については、当該シナリオに沿った大量漏洩が実際起こりうるかどうかといった観点は度外視し、実際に発生したらどういう結果になったかという、数値的なデータを見るものとしている。席上配布資料とした背景としては、こういったシミュレーションを実施した背景を抜きに、シミュレーション結果の数値だけが出てしまうと、誤解を生む可能性があり、委員会資料としての公表は差し控えさせていただきたい意図がある。

→海上漏洩の場合の計算結果について、起こり得ないであろうけれども、参考にとという意味でよろしいか。

→少し表現が難しく、起こりえないということを保証できるものではない。ただし、限りなく起こらないのではないかと整理をした。本来はリスクを評価するものと理解しているが、漏洩シナリオのレビュー会議の中で、こういったデータを見ておきたいと言った意見があったので、実施したと理解してほしい。

- ・ ガス拡散範囲のグラフ内に示されている AEGL3 の内側にある濃い赤丸は何か。

→ガスが湧き出すプールの最大領域を示している。

- ・ 風速が 0m/s（無風）の時は、シミュレーション上はどういう状況、結果になるのか。

→風速が 0m/s の拡散範囲としては、基本的には風に流されないの、乱れも全くない状態となる。分子拡散のようなとても遅い拡散のスケールで、じわりと同心円状上に広がりながら、かつ -33.4°C のアンモニアはすぐに気化し、アンモニアガスの密度は空気よりも小さいため、基本的には上昇していく。よって横方向には少しずつ広がりつつも、上方向にガスが上っていく形になるかと思う。

- ・ 拡散シミュレーションには、空気中の湿度は考慮しているのか。アンモニアは水との親和性があり、アンモニアガス自体は空気より軽いものの、水蒸気と反応すると重くなり、地を這うような雲が拡散する現象になるのを見たことがある。本シミュレーションでは、空気中の湿度との関連性は見ているのか。

→今回のシミュレーション計算では、湿度をパラメーターとして含めている。しかし、アンモニアと大気中の湿度が反応して一部が凝縮するという現象については、計算の中に含まれていない。アンモニアガスが地を這うような現象という話だが、アンモニアの安全に関するウェビナー等の専門家の話を聞いていたところによると、基本的には常温の状態では圧縮され液化しているガスが、漏洩する時に高圧の状態から常圧まで圧力が一気に下がる時に凝縮し、一部がエアロゾルのような状態で流れる時には、地を這うような流れになると説明されていた。今回、-33.4°C のアンモニアプールの液面から出ていく場合には、最後に圧力の変化によってアンモニア自身が凝縮するという現象を伴わない。高圧の状態から放置される状態から比べると地を這うような現象にはなりにくいと考えられる。しかしながら、湿度の影響でどうなるかという点については今回の検

証には含まれていないので、それについてはもう少し調査したいと考える。

➤ 議題7「令和6年度に引き続き検討すべき事項」

- ・ シナリオ策定の記載について「下記5 ケースが選定された」とあるが(8)までである。先ほどの席上配布資料の取り扱いについて説明があったので、報告書でどのように記載するか検討いただきたい。2 ページに「アンモニア特性を考慮した危険区域の設定」とある。NK ガイドラインで基本的な考え方は定義されていると理解しているが、拡散シミュレーション等の検討結果を踏まえ、プラスアルファで何か設定をする、もしくは検討すると理解している。アンモニア燃料では、設備要件、危険区域の設定にも関わってくるところかと思うので、まとめ方について検討いただきたい。

→ケースの書き方及び報告書のまとめ方については事務局に一任いただきたい。2 ページ目のアンモニアバンカリングの安全対策の検討の中の危険区域の設定は我々も課題と考えている。今回はシミュレーション結果から、その漏洩範囲等を数値的なデータとして示した。来年度のアンモニアバンカリングのガイドライン策定の中では、これらのデータを踏まえ、危険区域について委員会にて諮りながら進めていきたいと考えている。

➤ 議題8「報告書目次（案）」

- ・ 数点ある。1 点目、資料 3-4 の 15 ページ及び 17 ページに「天然ガス」と記載があるので修正願いたい。2 点目、同資料の 10 ページの表について、「○」の整理については、これが供給側なのか、受ける側に求められるのかも整理してもらえると非常に理解しやすいかと思う。特に、遠隔監視設備について、アンモニア燃料船、アンモニアバンカー船、若しくは双方なのか整理いただきたい。3 点目、別の委員会であるものの、「次世代燃料の利用拡大に向けた検討委員会」でも、拡散シミュレーションを実施していると聞いている。他委員会でのシミュレーション結果の整合性はどのように取るのか、確認したい。

→タイプミスについてはご指摘のとおり修正する。10 ページの表に関しては、アンモニア燃料船の要件は全ての方式で「○」と示している。以下の項目は Truck to Ship 方式、Shore to Ship 方式、Ship to Ship 方式ではそれぞれバンカー船、トラック、陸上側と記載分けをしていた、分かりにくいという意見と理解したので修正したいと思う。遠隔モニタリングの箇所も、アンモニア燃料船、アンモニアバンカー船どちらに求めるものなのか、報告書にて整理したいと思う。

→「次世代燃料の利用拡大に向けた検討委員会」については、海事局が主催している委員会ではないものの、本委員会ではバンカリングの時の漏洩シミュレーション、「次世代燃料の利用拡大に向けた検討委員会」では貨物タンク破損時の漏洩シミュレーションを実施していると記憶している。当然、連携しながら、無駄な作業とならぬよう、互いに情報共有しながら調整できるところはしていきたいと考えている。

→詳細な言及は難しいが、本委員会とは別に、海上保安庁が実施している大型タンカーバースの防災対策に関する検討会、民間事業者が実施している検討において、アンモニアの拡散シミュレ

ーションが行われていると理解している。使用しているパラメーターは本委員会とは異なり、海水にアンモニアを流す実験で得られた蒸発率のパラメーターを使用しているとのこと。ただし、各シミュレーションの閾値としては、AEGLの10分間曝露(30ppm、220ppm、2,700ppm)を使用しているとのこと。パラメーターは異なるものの、危険性を判断する閾値は3つの委員会・検討会では共通のものを使用していると理解している。

- 全委員に対して、事前説明会が行われているのか。事前説明の時に、本日の委員会で出た質問と同じことを問い合わせた。委員会の中で意見を言ったり質問したりすると時間がかかるために事前説明の場を設けていると思っているが、そこで出た意見・質問の内容が必ずしも委員会中の説明に反映されていないと思う。事前説明会で出た意見というのは、委員会資料に反映されないのか否かというところを教えていただきたい。

→事前説明会自体は委員の皆様を実施しているというわけではない。特定の方のみというよりは、委員会の議事内容を鑑み、高崎委員長をはじめ、特に関係の深い方に事前説明をさせていただいている。そこでいただいた意見に関してはできる限り反映するようにしているが、ご指摘のあった反映できていないという箇所があれば事務局のミスである。事前説明をする目的としては、この委員会の中で委員の皆様にご意見を伺う際、事前に話を伺うことでスムーズに議論を行うという役割がある。資料については、事前説明で委員の方からいただいた意見についてはできる限り反映すべきと事務局として考えている。

- 「燃料移送」という言葉が使われているが、別資料では「バンカリング」の記載になっている。「バンカリング」と「燃料移送」の関係をどう考えているのか。

→「燃料移送」と「バンカリング」はほぼ同意で使っている。バンカリングガイドライン策定の際には、語句の統一化を図っていきたい。

- LNGとアンモニアとの違いに着目するという話で、今まで毒性と引火性を主に扱ってきたが、腐食性という問題もあると理解している。腐食性についても、バンカリングガイドライン策定の中で次年度に扱っていくということでよいか。

→資料3-3の別表で示させていただいたところだが、腐食耐性というところで「○」をつけた箇所がある。今回、設備要件を考える上で腐食耐性が必要と考えられるところについては「○」をつけており、現段階においては腐食性については検討の中に入れていく。

→補足すると、IGCコードにおいても腐食割れについては担保している。バンカリングオペレーションそのものには、直接の関係はないが、船側でも腐食を阻止するという形になっている。

- 火災の危険性はあまりないと整理されていると思うが、アンモニアの爆発火災事例はあるため、検討から外すというのはどうなのか。残しておいた方がいいと思うがいかがか。

→引火性は低いという整理をしておき、必ず火災は起こらないという整理はしていない。一方、

この設備要件については、先ほども意見あったと思うが、安全性を求めて過度な要件にならないかといったところ、バランス感覚もやはり重要なところと理解している。我々が考えるところでは、このアンモニア燃料という特性を踏まえると、引火性が低く半閉鎖・閉鎖区域でなければ、おそらく爆発に至る可能性は低いのではないかと考えている。しかし、ここで引火性の意見を伺ったので、半閉鎖・閉鎖区域でなく開放された場所において、火災、もしくは引火性について検討すべきだろうか、意見を伺いたい。

→アンモニアは爆発下限界が 15vol%だったと記憶している。部屋の中や半閉鎖場所において可燃性雰囲気となることは想定されるが、開放された場所で 15%まで濃度が濃くなることは考えにくい。例えば、ガスラインの配管が破断して、そこから圧力を持ったガスが噴出していることを想定した場合、その破孔で 15%まで濃度が高まるかどうか。発火エネルギーが高いため、静電気程度では発火源にはなりえないと思う。その破孔から噴出した状態で火のついたバーナーを持って行けば引火する可能性はある。無理やり火災を想定すれば、他船が衝突して、なんらかの原因でデッキ上に火災が発生、そのデッキ上にアンモニアの噴出ガスが流れていき、それを燃焼源として噴出ガスが燃えるということは 0 ではないとは思っている。ただし、複合的な要因となるため非常にハードルが高い気がする。仮に燃えた場合でも、先程あったように、防御用のアプリケーションノズルではなく、すでに世界中で広く使われているガングリップ付きの可変水霧ノズルのパワーコーンと言われる放水パターンで、火災を吹き飛ばすして消火することができる。但し、消火消火後の有毒ガスの拡散について十分考慮する必要がある。

- ・ 旅客船を対象にするか否かという点については、この委員会で詳しく議論した記憶がない。対象にしないという話が事務局からあり、特段異論なく議論が進んでいるが、旅客船を検討から外すということについて、今一度確認させてほしい。

→第 1 回、第 2 回委員会で旅客船を対象外とするとは明言されていない。旅客船を対象としているかというご質問だったかと思うが、あくまで一般的な貨物船を対象として検討を進めていくので、旅客船の場合は、一般貨物船以上に色々と検討すべき課題が出てくるのではないかと考え、検討から外すと説明した。この委員会の中では、特定の船種を対象にして検討を進めている訳ではなく、一般的なアンモニアバンカリングガイドラインの方針を考える上でという検討の立て付けにしているところではある。旅客船の対象については、相談させていただきたい。

→人間が相手になるとアンモニアは非常にハードルが高くなるという先入観はあるが、旅客船を最初から外さなくても良いと思う。先の質問の趣旨だが、おそらく設備要件などにはあまり影響はないと思うが、訓練された乗組員であれば防除方法等のアンモニアに対する知識があるので、何かあった場合はその方法に従って対処すればよいが、旅客船の場合、旅客がバンカリングの場にいるということになってくると、特に LNG と違い、漏出が目に見えないということも考えれば、アンモニアに対する知識のない旅客についてはある濃度以上になる可能性があるところは立ち入り禁止にするなどの措置が後々検討されていく必要があるのではないかとということで質問をした。もし旅客船の可能性を考えるのであれば、訓練された乗組員だけでなく、知識のない

旅客が混在しているということを考慮しながら検討されるべきと考える。

→現時点では、日本国内でアンモニア燃料船に対する船員の研修を行う機関はない。よって、旅客船だけでなく、一般貨物船についてもどのような訓練をするのかということも決まっていない段階において、旅客船も対象となれば、厳しい条件で話を進めることになると思う。したがって、今後、旅客船も対象になるかもしれないが、この検討会においては、旅客船を対象にするかしないかというところを明確にした方が良いと考える。ここで、旅客船を対象にしてしまうと、やはり旅客に対する可視可聴なアラームはどのようなものを想定するか、旅客に対するアラームが鳴った場合の対処方法の説明など、色々なことを考えていかななくてはいけない。想定がかなり広がってしまうので、旅客船とは分けて考えた方がよいのではないかと。

→旅客船がアンモニア燃料をバンカリングした場合どうしていくのか、と言ったところまで、この委員会で考える範囲に含めると、色々なテーマが広がり、来年1年ではおそらく結論が出しきれないところも出てくる事態が想定される。まずは、訓練された乗組員のみ的一般貨物船を前提とした検討を今年から来年にかけて実施し、将来、次のステップとして、そういったニーズが出てくれば、また考えるという段階的なアプローチを想定した形としたい。まずは一般貨物船を想定して、安全対策についてご検討いただくという整理と理解した。

以上