

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo.603-1-05

グリーンイノベーション基金事業 次世代船舶の開発
アンモニア燃料船の開発
アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器開発

発表：2026年 7月 21日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 赤松健雄（伊藤忠商事）、小泉和裕（富士電機）

団体名 伊藤忠商事（株）、富士電機（株）

問い合わせ先 伊藤忠商事株式会社 <https://www.itochu.co.jp/ja/index.html>

事業概要

1. 期間

開始 : 2024年 8月

終了 (予定) : 2028年 3月

2. 最終目標

舶用アンモニア燃料サプライチェーンの社会実装・普及の実現
および商業運航に向けた安全性の確立



- 高感度・漏洩検知・回収技術の開発と実船実証
- 防爆構造を備えた安全機器の製品化
- 配管内残留ガスの迅速な検知・回収による安全化



- 実船実証に向けたバンカリング船の提供
- 港湾主管庁等との協議によるルールの標準化
- 調達から運航までを統合した商業体制の構築

3. 成果・進捗概要

- 高感度計測・微量漏洩検知・回収技術の各KPI達成に向けた要素技術を確立
- 耐圧防爆構造の検証機評価や、陸上実証機の概略設計を完了

- 開発機器の実証に不可欠なアンモニアバンカリング船の発注完了
- サプライチェーン構築に向け、港湾主管庁とのガイドライン協議や燃料調達を牽引

1. 事業の位置付け・必要性

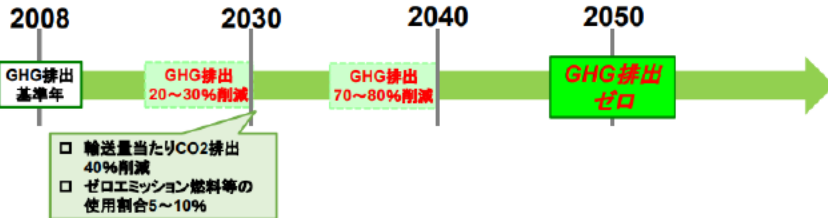
海事産業への脱炭素要求の加速によりアンモニア燃料船市場形成を予想

カーボンニュートラルを踏まえた国際海運業界トレンド認識

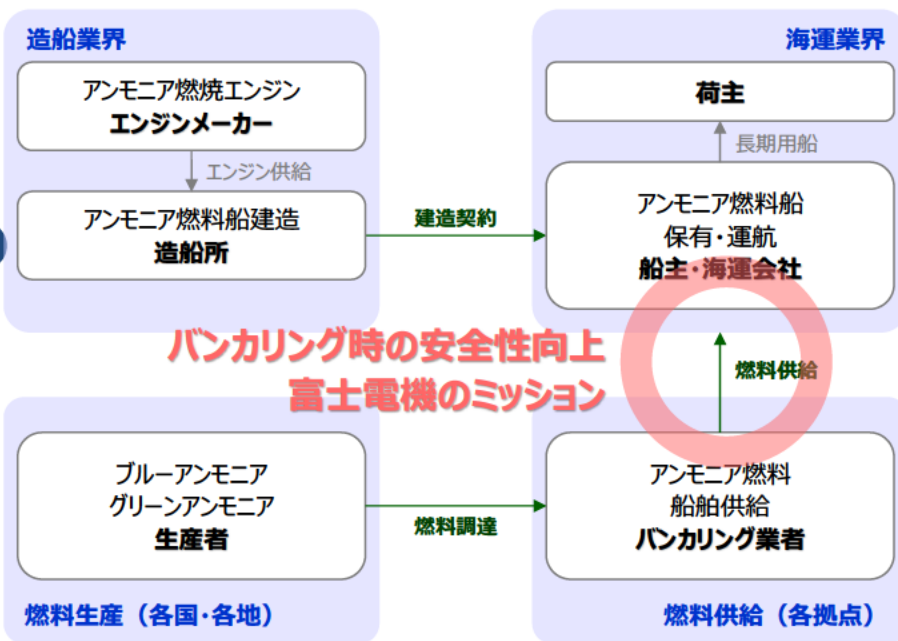
□ 2023年7月、国際海事機関(IMO)にて、**国際海運「2050年頃までにGHG排出ゼロ」の目標に合意し、「GHG削減戦略※」を改定** ※ 2018年4月採択



国際海運からのGHG排出削減目標



カーボンニュートラル社会におけるアンモニア燃料船産業アーキテクチャ



2018年初期提言から加速した目標設定、如何に達成？

- ✓ アンモニア燃料船 : 2026年就航可能性あり
- ✓ 水素燃料船 : 技術的ハードル高
- ✓ 低速LNG + 風力推進船 : ゼロエミとはなり得ず
- ✓ 排出CO2回収船 : 技術的ハードル高

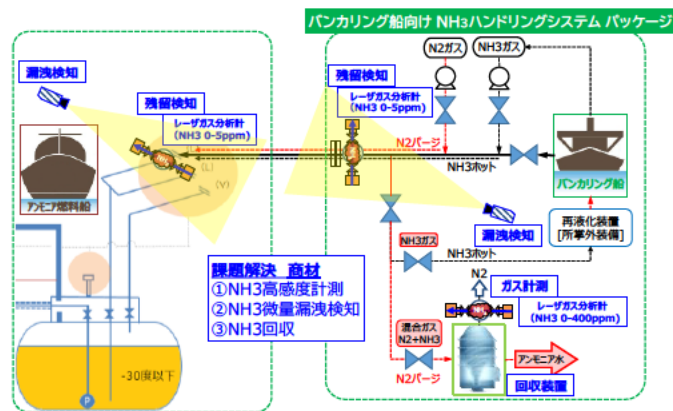
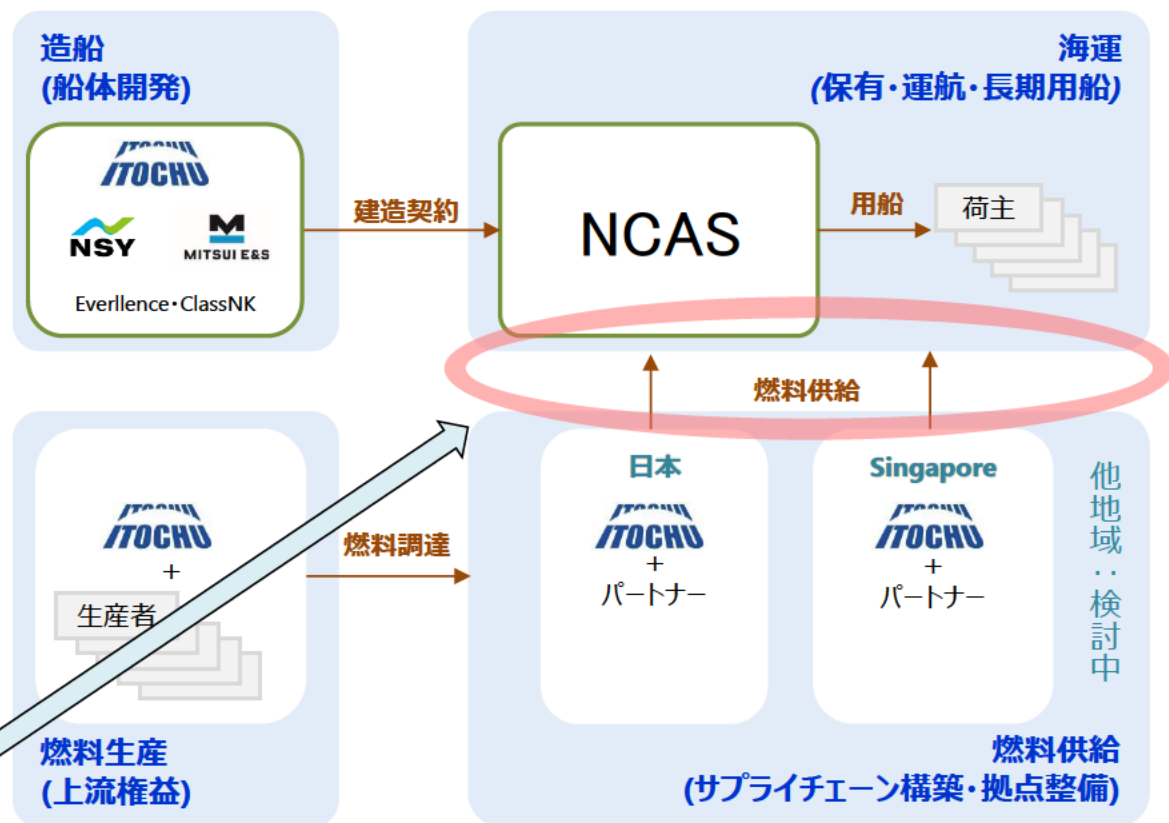
- 市場機会 :
 - ✓ 世界の海で走る6万隻の燃料転換
 - ✓ 他国が開発をする前に、代替承認手続による建造
- 日本海事クラスターに与えるインパクト :
 - ✓ 他国からのシェア奪回による国際競争力上昇

- 経営ビジョン :
 - ✓ エネルギー・環境技術の革新により、安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献
 - ✓ グローバルで事業を拡大
 - ✓ チームで総合力を発揮

1. 事業の位置付け・必要性

「バンカリング事業立上げ」「バンカリング時の安全性向上」を両者で連携し加速

- 社会
 - ✓ CO2排出量削減
- 海運業
 - ✓ 荷主との長期用船契約の提供
 - ✓ 高感度センサ/漏洩センサによる燃料供給時の安全性向上
- 燃料供給業
 - ✓ 統合型プロジェクトで先行してアンモニア燃料供給拠点を開発、港湾主管庁とのルール・ガイドラインを策定
 - ✓ 高感度計測/漏洩センサによる燃料供給時の安全性向上
 - ✓ アンモニア回収装置による系外漏洩回避と再利用による有効活用

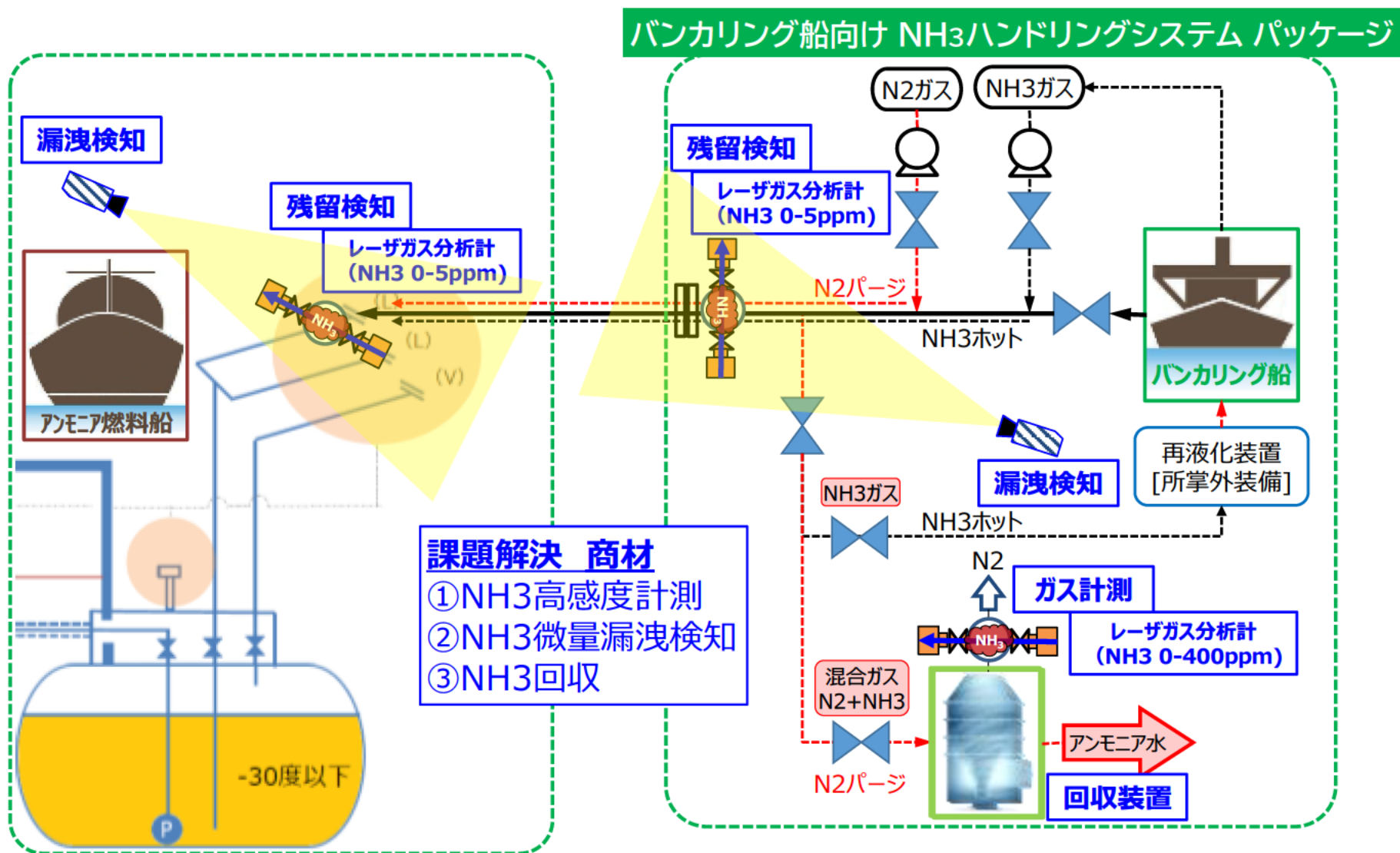


上記ビジネスモデルの実現には下記が必要

- 燃料供給地点でのルール・ガイドラインに沿った安全対策の確立
- 燃料供給配管内の残留アンモニア検知・回収・ガス化(再燃料化)で燃料移送における安全性と経済性を確保

1. 事業の位置付け・必要性

配管内残留NH₃検知とフランジ漏洩NH₃検知でバンカリング時の安全性と経済性を確保



2. 研究開発マネジメントについて

研究開発内容の設定、及び各社役割



共同研究開発



富士電機が提案する研究開発の内容

1. アンモニア高感度技術計測の開発
2. 微量漏洩検知技術の開発
3. アンモニア回収・再利用技術の開発
4. 研究開発内容の実船実証

伊藤忠商事が提案する研究開発の内容

5. 研究開発内容の実船実証（伊藤忠商事での研究）

富士電機の社会実装に向けた取組内容

- ・ アンモニアバンカリングの安全性を向上する機器の開発
- ・ アンモニアバンカリングの安全性を向上する機器の実船実証

等を担当

伊藤忠商事の社会実装に向けた取組内容

- ・ 開発機器の実船実証にあたって、実施する設備の提供
- ・ 開発機器が広く使用されるために、伊藤忠が展開するバンカリング拠点の官公庁との協議

等を担当

船用アンモニア燃料サプライチェーンの社会実装・普及の実現

2. 研究開発マネジメントについて

研究開発スケジュール

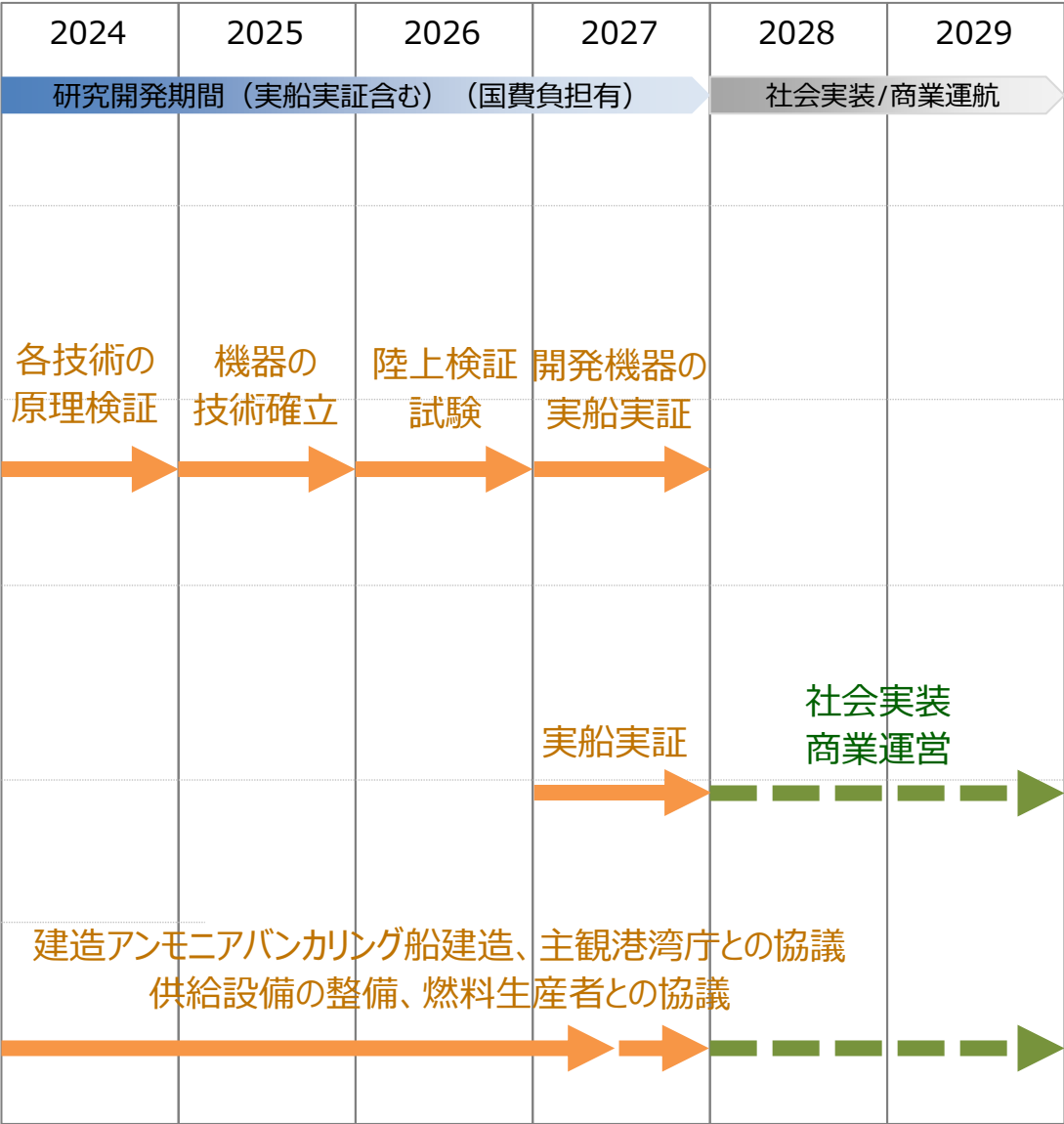
実施主体 研究開発内容詳細

富士電機

- 1. アンモニア高感度計測技術の開発
- 2. 微量漏洩検知技術の開発
- 3. アンモニア回収・再利用技術の開発
-
- 4. 研究開発内容の実船実証(富士電機での研究)

伊藤忠商事

- 5. 研究開発内容の実船実証 (伊藤忠商事での研究)



2. 研究開発マネジメントについて

アンモニア燃料船バンカリング時の安全性確保標準化に向けた取組

項目	取り組み方針	
バンカリング時の安全性確保	全体	当社が会員として参画している産学官連携のプラットフォームである「一般社団法人クリーン燃料アンモニア協会」のミッションである政策提言/国際連携を主導、推進し、世界各地で実施されるアンモニアバンカリングプロジェクトにおいて下記開発品を採用、実績を積み上げ、各港湾で採用されるバンカリング時の標準要素機器にまで高める
	アンモニア高感度計測技術	- 反射光学系技術/高度ノイズ除去技術/高度信号処理技術/光波長レーザ技術を融合させた最先端技術構築 - 世界トップレベルの最小検出限界ppbオーダまで計測可能な技術確立 - アンモニア高感度計測技術をグローバルレベルで知的財産化する
	微量漏洩検知技術	- 空間分解能に優れた赤外線検知技術と応答時間に優れた他方式（音波検知技術等）を融合させた新技術を確立 - 海上の厳しい環境変化に対応した検知結果を補償する新規アルゴリズム構築 - アンモニア微量漏洩検知技術をグローバルレベルで知的財産化する
	アンモニア回収技術	- サイクロン吸収技術を活用した世界最小のアンモニア回収装置を構築 - サイクロンスクラバとサブシステム(吸着剤/アンモニア溶解タンク等)を融合させアンモニアの大気放出を極小に留める新システムを構築 - 上記ハイブリッドシステムとその制御方案をグローバルレベルで知的財産化する

「一般社団法人クリーン燃料アンモニア協会」参画企業/機関等

①国内企業：147社

②外国企業：40社

③機関：海外機関13団体を含む35団体

3. 研究開発成果について

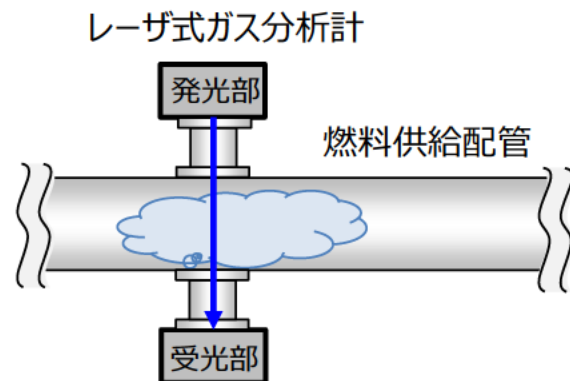
開発の全体概要

アンモニアの利用拡大に向け、作業員の安全確保に必要な機器

- 適用分野：船舶バンカリングなどアンモニアを扱う分野全体
- 提供する顧客価値：アンモニアによる中毒事故を防止

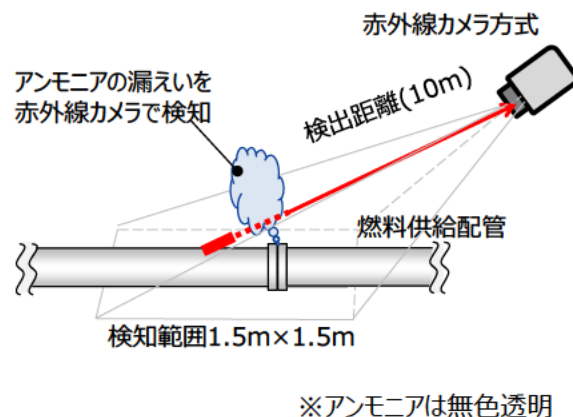
アンモニア高感度計測

配管内のアンモニア残留濃度を高感度で計測



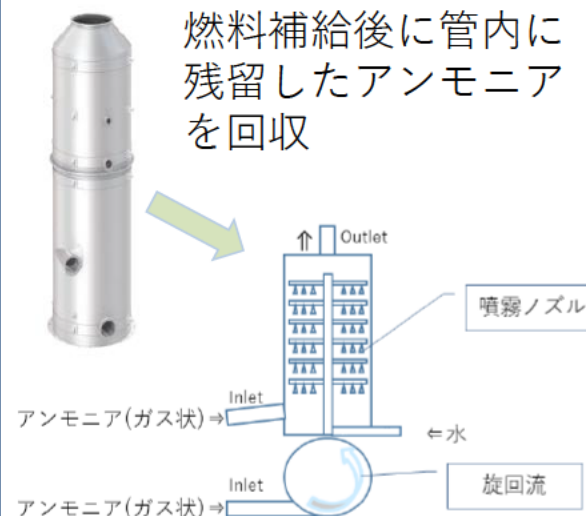
微量漏洩検知技術

対象エリア全体のアンモニア漏えいを検知



アンモニア回収技術

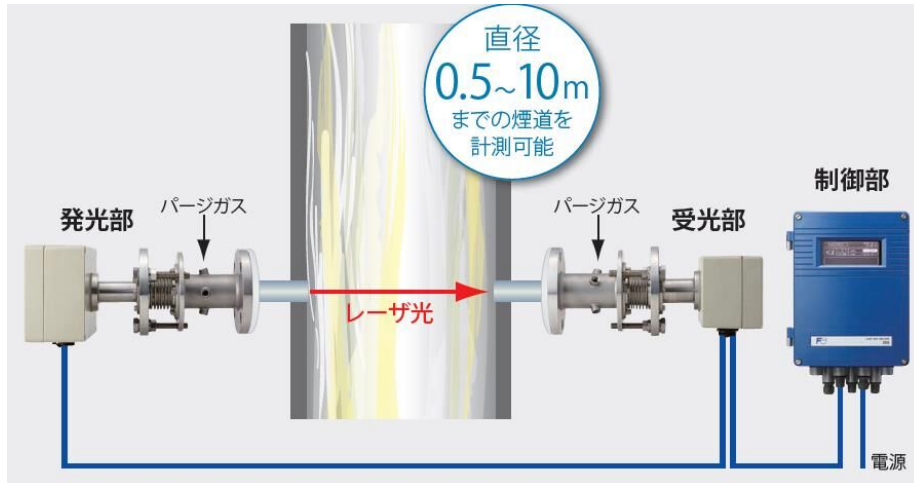
燃料補給後に管内に残留したアンモニアを回収



3. 研究開発成果について

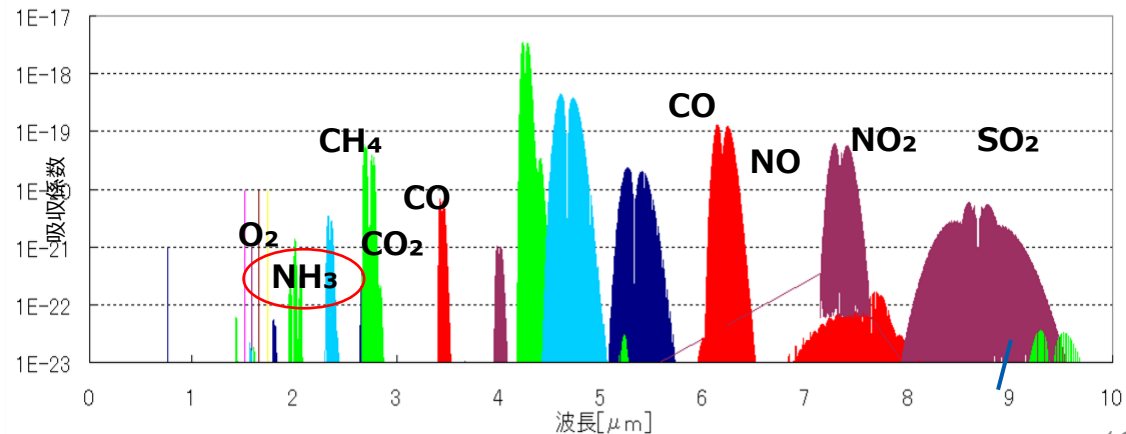
アンモニア高感度計測の開発概要

特定波長のレーザー光の吸収を検出することにより、アンモニアガス濃度を測定
煙道排ガス計測で実績のある技術をさらに発展させ適用する



レーザー光の吸収により煙道排ガス
中のアンモニアガス濃度を測定

排ガス中のガス成分と吸収波長の関係



3. 研究開発成果について

微量漏洩検知技術の開発概要

赤外線カメラ方式による漏えい検知の技術課題と対策

監視エリアの微量漏えいを検知するために「高感度化」と「環境性能向上」が必要
⇒ 赤外線光学技術と微弱信号処理技術の組み合わせで微量漏えい検知を実現

技術課題「高感度化」・「環境性能向上」

- ・ 独自の光学系で赤外線の集光効率を向上
⇒ 赤外線の受光光量を向上するためのカメラレンズを開発
- ・ 大気中のガス (CO_2) の干渉影響を低減
⇒ 測定する波長を制限する光学フィルタを開発

開発したレンズ

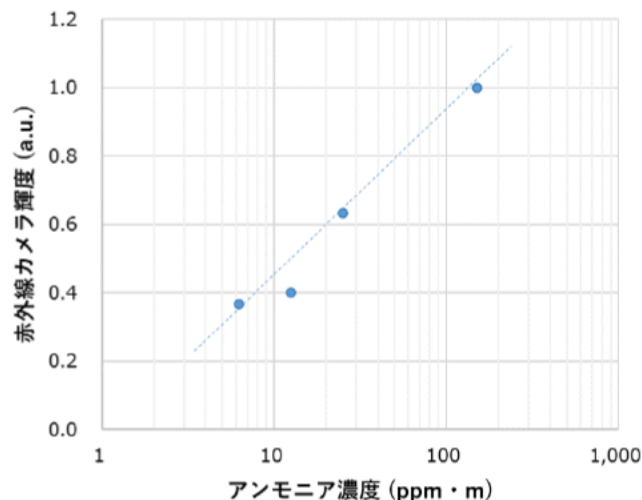


検証機



検出感度の評価

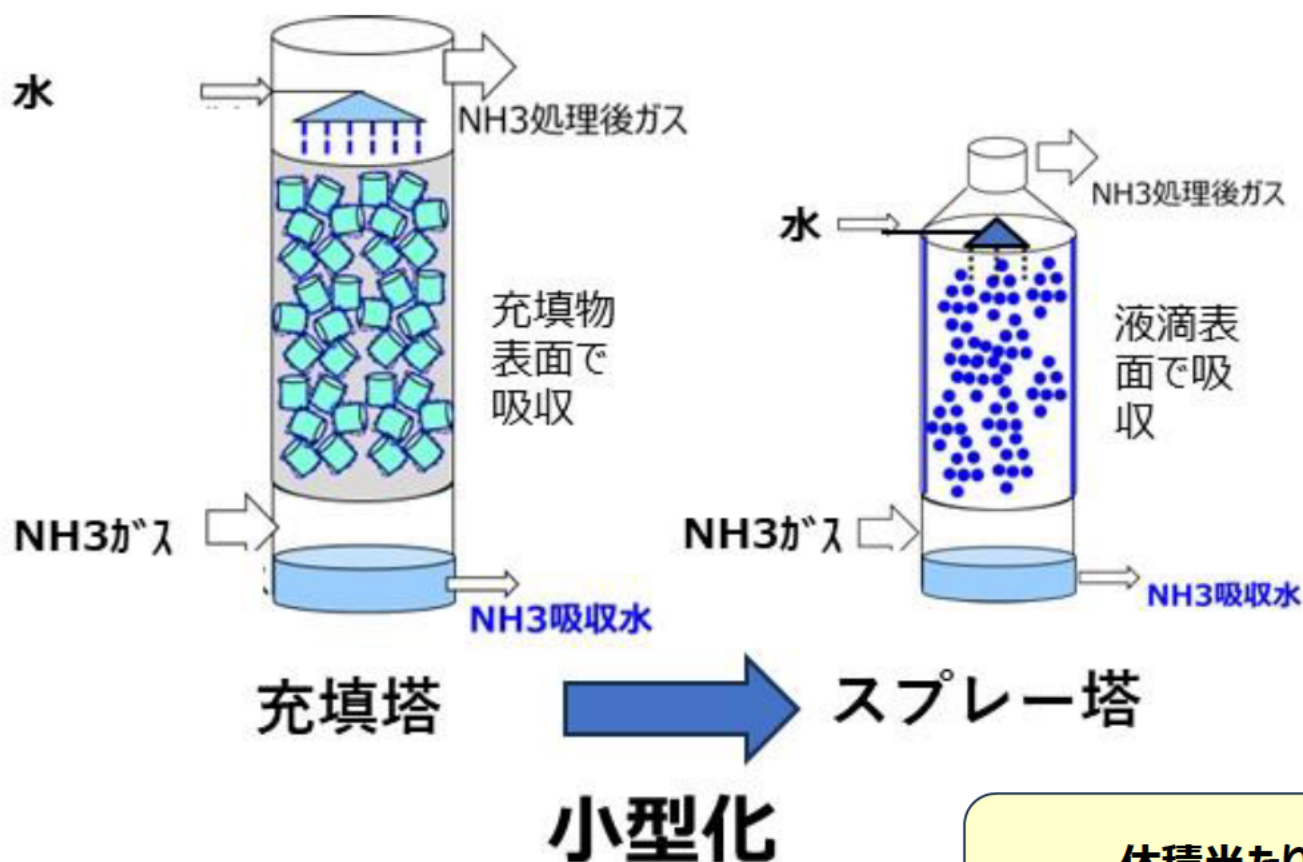
- ・ 低濃度アンモニアの検知を実現



3. 研究開発成果について

アンモニア回収技術の開発概要

SO_xスクラバのサイクロン式ガス吸収技術を応用し、スプレー塔方式による小型・高性能化



体積当たりの
吸収面積を大きくできる

3. 研究開発成果について

直近の開発進捗状況

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
1 アンモニア 高感度 計測技術の開発	検証機設計・評価完 目標検出レベル $\leq 5\text{ppm}$	・防爆に対応したレーザ方式の検証機（プロトタイプ機）の設計・評価を完了 ・実船搭載を想定したシステム設計を完了 ・液体アンモニアによる残留検知実験を完了 ⇒N2パージ実施中の配管中のガス濃度を目標検出レベル（5ppm以下）で測定が可能であることを確認	○（計画通りの進捗）
2 微量漏洩 検知技術の開発	検証機設計・評価完 応答時間 $\leq 4\text{秒}$	・屋外環境に対応した赤外線カメラ方式の検証機（プロトタイプ機）の設計・評価を完了 ・実船搭載を想定したシステム設計を完了 ・液体アンモニアによる漏えい検知実験を完了 ⇒目標応答時間（4秒以下）で漏えい状態の可視化が可能であることを確認	○（計画通りの進捗）
3 アンモニア 回収技術の開発	検証機設計完	・陸上試験向けアンモニア回収装置の仕様検討・設計を完了（製作図面、電気盤図面）	○（計画通りの進捗）

3. 研究開発成果について

液体アンモニアによる検証

- プロトタイプ機による液体アンモニアによる配管残留検知・漏えい検知の検証
 - ・ 海上災害防止センターの協力を得て、東京湾第二海堡で実験を実施

実験場所

東京湾第二海堡



液体アンモニア漏えい実験



3. 研究開発成果について

液体アンモニアによる検証

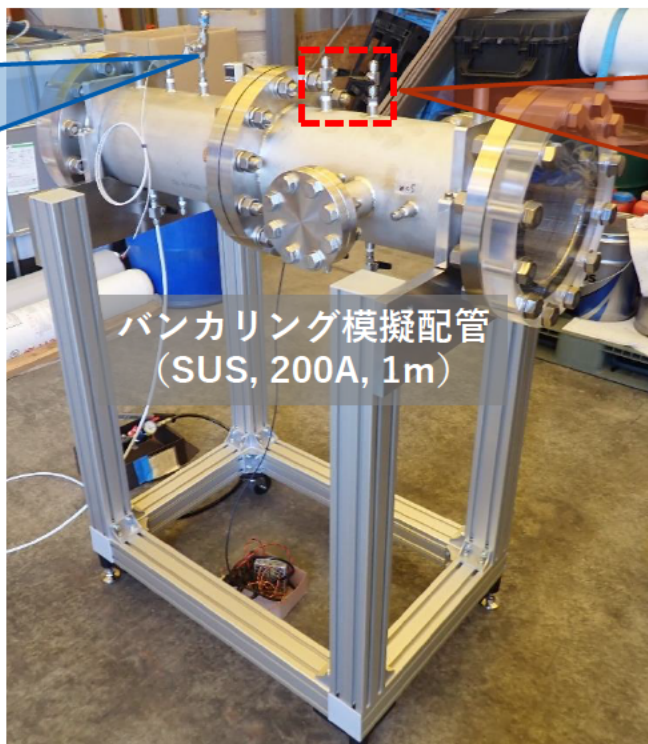
■ 液体アンモニア 実証実験の構成

- ・ 模擬配管に液体アンモニアを充填し、リーク弁(ピンホール)からアンモニアを放出

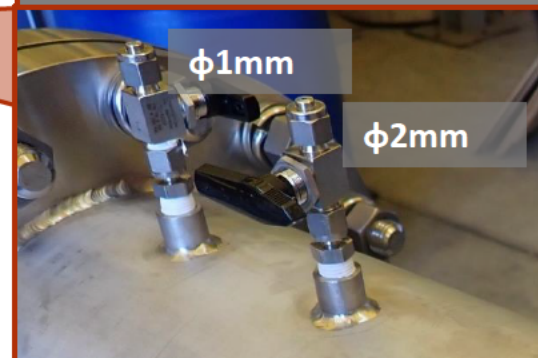
液体アンモニア充填口



バンカリング模擬配管
(SUS, 200A, 1m)



漏えいを発生させるリーク弁



漏えい検知プロトタイプ機



配管残留検知プロトタイプ機



3. 研究開発成果について

液体アンモニアによる検証

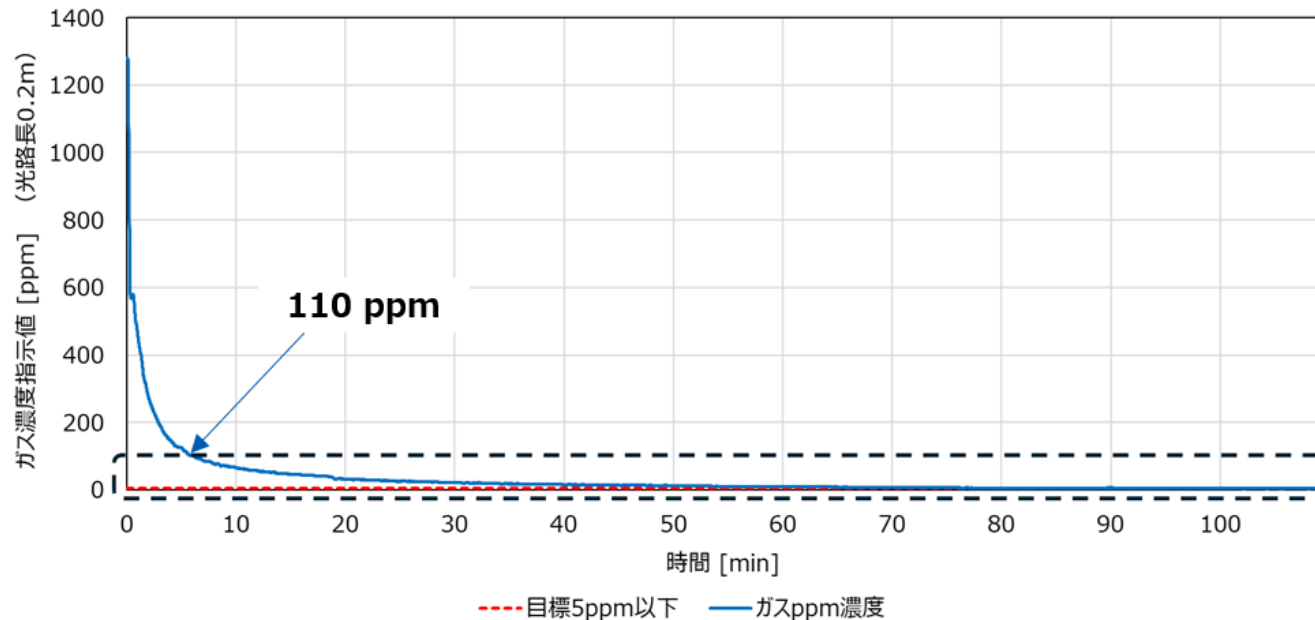
■ 配管残留検知の実験結果

- ・ 配管内部の残留アンモニアガス濃度をリアルタイムで測定
- ・ N_2 パージにより濃度が低下する推移を確認

実験結果

N_2 パージ（流量 10 L/分）実施中に、アンモニアガス濃度の測定に成功
残留アンモニア濃度は急速に減少し、5分後には110 ppm※を観測

※110 ppmは、シンガポール港で検討されているホース切り離し基準



3. 研究開発成果について

液体アンモニアによる検証

■ 配管残留検知の実験結果

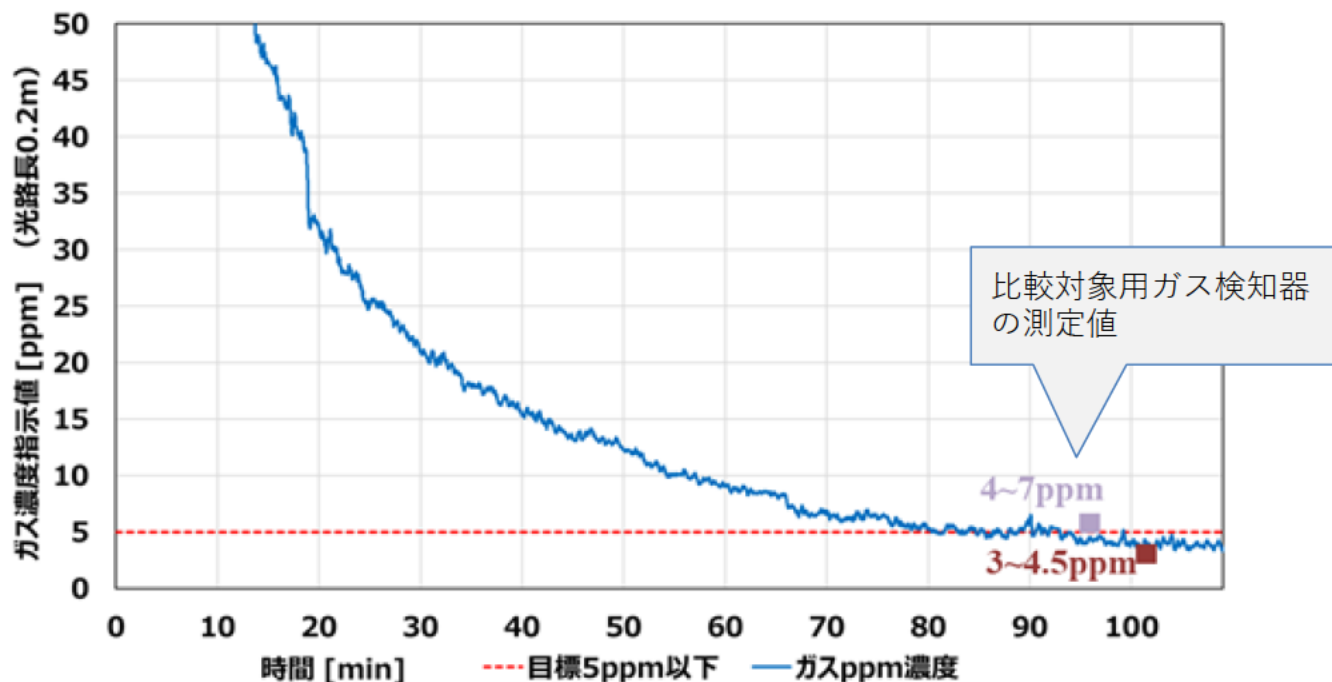
- ・ 配管内部の残留アンモニアガス濃度をリアルタイムで測定
- ・ N_2 パージにより濃度が低下する推移を確認

実験結果（低濃度部分を拡大）

- ・ 残留アンモニアガスは徐々に減少し、25分後には25ppm※、90分後には5ppmを観測
- ・ 比較用ガス検知器と指示値が一致することを確認

※25 ppmはロッテルダム港で検討されている基準

より厳しい基準に対応できるように検出レベルの開発目標は5ppmに設定



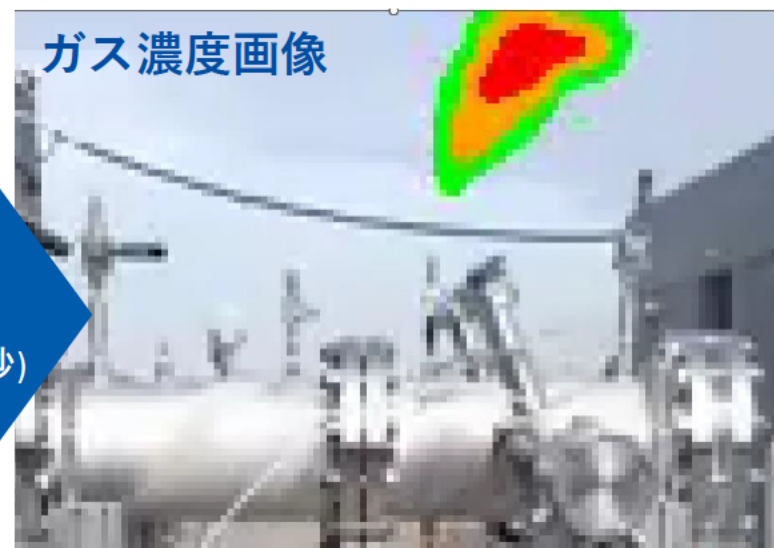
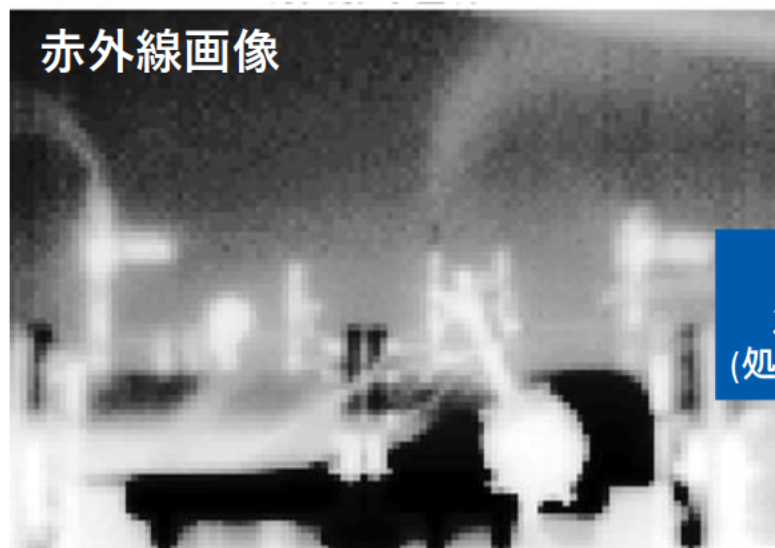
3. 研究開発成果について

液体アンモニアによる検証

■ 漏えい検知の実験結果

- ・ 目標の応答時間以内に漏えいを検知できることを確認

実験結果



ガス濃度
演算処理
(処理時間3.5秒)

■ $\geq 25\text{ppm}$

■ $\geq 200\text{ppm}$

■ $\geq 2000\text{ppm}$

3. 研究開発成果について

液体アンモニアによる検証

■ 漏えい検知の実験結果

- ・ アンモニアが漏えいし、拡散していく様子を可視化できることを確認

可視画像とアンモニア濃度分布を合成



■ $\geq 25\text{ppm}$

■ $\geq 200\text{ppm}$

■ $\geq 2000\text{ppm}$

4. 今後の見通しについて

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し（今後の取組）
1 アンモニア 高感度 計測技 術の開発	陸上実証試験での 検証完	・防爆ゾーンを区切るための、レーザ光を通し液体やガスを通さない光学窓（ビューポート）の実現 ・信頼性・安定性の検証	・金属とガラスの接合技術を適用した光学窓（ビューポート）の開発 ・陸上実証試験にて信頼性・安定性を検証（ゼロ点ドリフトの評価など） ・船上実証試験に向けた準備
2 微量漏洩 検知技術 の開発	陸上実証試験での 検証完	・赤外線カメラ方式の防爆対応 ・誤検知の低減 ・信頼性・安定性の検証	・AI画像処理技術などを適用した誤検知対策技術の開発 ・陸上実証試験にて信頼性・安定性を検証（誤検知対策の検証など） ・船上実証試験に向けた準備
3 アンモニア 回収技術 の開発	陸上実証試験での 検証完	・高濃度アンモニアガスによる検証	・陸上実証試験にて信頼性・安定性を検証 ・船上実証試験に向けた準備

4. 今後の見通しについて

実船実証に向けた課題

✓富士電機

- 実証フィールドにおける実ガスを用いた残留・漏洩検知性能の環境ロバスト性検証
- 防爆・船級要件に準拠した実証機レベルでの適合性検証（相当試験）
- 船舶側の制御・警報システムとの連動を想定したインターフェースの構築と検証

✓伊藤忠商事

- アンモニア高感度計測器の実証についてシンガポール政府の許可取得（安全性の観点）

