

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名:アンモニア燃料船開発と社会実装の一体型プロジェクト

実施者名: 日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社

代表者名: 代表取締役社長 尾関洋彦

**共同実施者: 日本シップヤード株式会社、株式会社三井E&S、
(以下、協力会社)**

伊藤忠商事株式会社、川崎汽船株式会社、NSユナイテッド海運株式会社

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性





3. イノベーション推進体制

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

 共同研究開発			
研究開発内容 <ol style="list-style-type: none"> 1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発 2. 船外への排出物抑制技術の開発 3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発 4. アンモニア燃料船の実船実証（メーカーでの研究） 	研究開発内容 <ol style="list-style-type: none"> 5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発 6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム 7. 船内安全システム 8. 実船実証による研究開発内容の検証 	研究開発内容 <ol style="list-style-type: none"> 9. アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究） 	研究開発内容 <ol style="list-style-type: none"> 10. アンモニア燃料の供給実証
実船実証を含めた社会実装に向けた取組内容 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 主機を含めたアンモニア燃料船舶推進システムの製造体制の確立 ✓ アンモニア燃料船舶推進システムの設計ガイダンスの策定 ✓ 乗組員トレーニング体制の構築 	実船実証を含めた社会実装に向けた取組内容 <ul style="list-style-type: none"> ✓ SOLAS代替承認手続* ✓ 船舶の船体開発・設計 	実船実証を含めた社会実装に向けた取組内容 <ul style="list-style-type: none"> ✓ SOLAS代替承認手続* ✓ アンモニア燃料船4隻の発注・保有・運航 ✓ 後続船舶建造に対するフィードバック ✓ 荷主との用船契約 	実船実証を含めた社会実装に向けた取組内容 <ul style="list-style-type: none"> ✓ アンモニア燃料供給拠点整備（星港・日本） ✓ 必要に応じ、他船型・他船種への展開や他プロジェクトとの連携 ✓ アンモニア燃料生産者からのアンモニア調達

*代替承認手続：国際ルール策定前でもSOLAS条約に定められた所定の手続により船舶を建造することができる仕組み。

アンモニア燃料船開発と社会実装・普及の実現

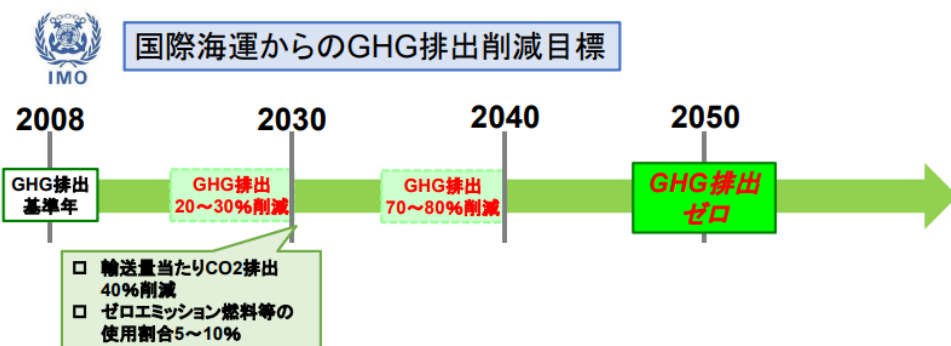
1. 事業戦略・事業計画

日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社

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

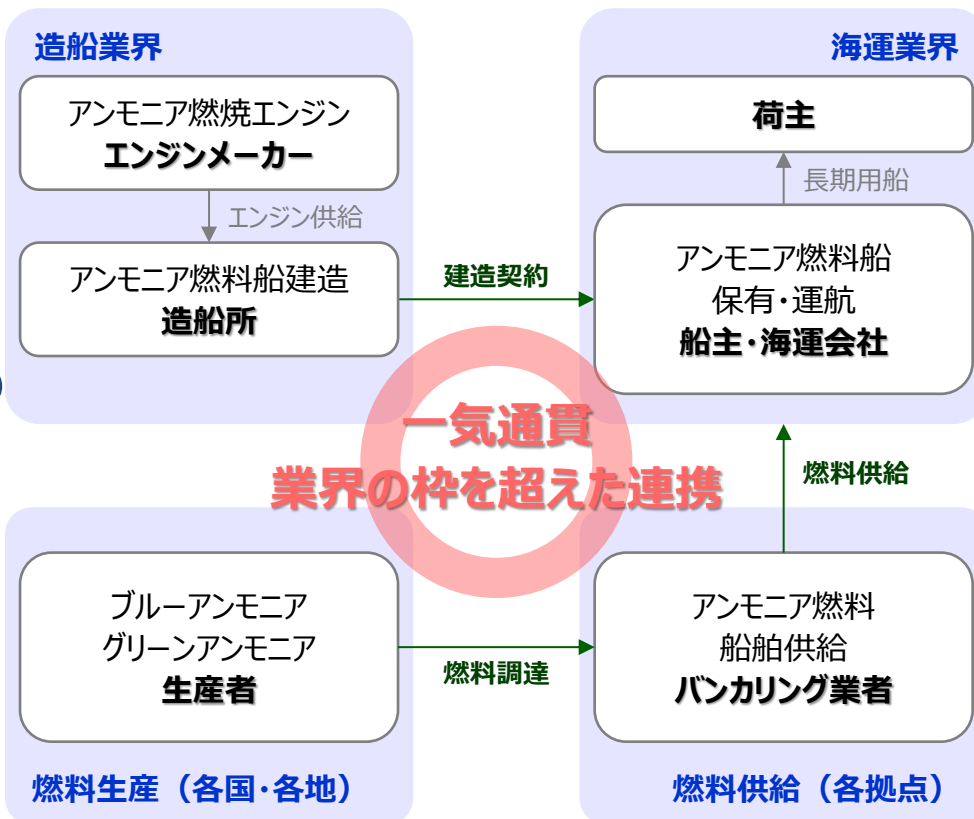


初期提言から加速した目標設定、如何に達成？

- ✓ 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

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



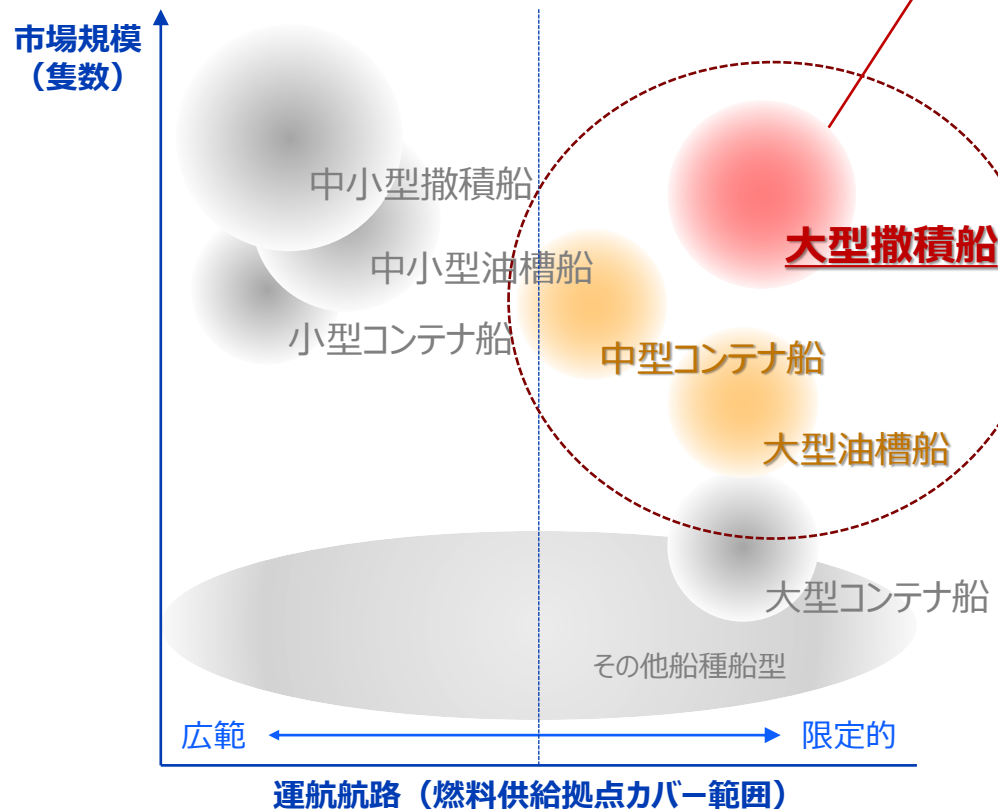
- 経営ビジョン：
 - ✓ 船舶開発・発注、保有・運航。燃料供給拠点整備
燃料調達まで上流から下流まで一気通貫での取組
 - ✓ アンモニア燃料供給拠点整備の為、最低4隻の規模感でのアンモニア燃料船整備。
 - ✓ 統合事業モデル創出による日本海事産業の差別化

造船・海運市場のうち大型撒積船をターゲットとして想定

国際海運セグメント分析

以下背景によりまずは**大型撒積船**から着手する

- ✓ 日本海事産業の差別化のためには日本の造船・海運市場におけるVolume Zoneたる船種船型を選択することが望ましい。
- ✓ 燃料供給拠点整備も同時に行うため、想定される運航航路が限定的である船種船型が好ましい。



ターゲット概要

- ✓ 大型撒積船（ケープサイズバルカー）は主に鉄鉱石の輸送に従事する船型。
- ✓ 現在世界で約2,000隻運航されている。
- ✓ 年間約1万トンの重油を消費し、約3万トンのCO2を排出する（アンモニア換算では年間約2万トン必要）。
- ✓ まずは4隻のアンモニア燃料大型撒積船を建造・保有・運航することを目指し、日本・星港での燃料拠点整備・燃料調達を同時に推進する。
- ✓ 大型撒積船で4隻の規模感を確保できない場合は柔軟に初期プロジェクトから他船種船型も検討する。
- ✓ 大型撒積船4隻の後続案件として、大型油槽船・中型コンテナ船の建造・保有・運航も検討する。
- ✓ 上記取り組みで、2030年までに100隻、2035年までに300隻の規模を目指す。

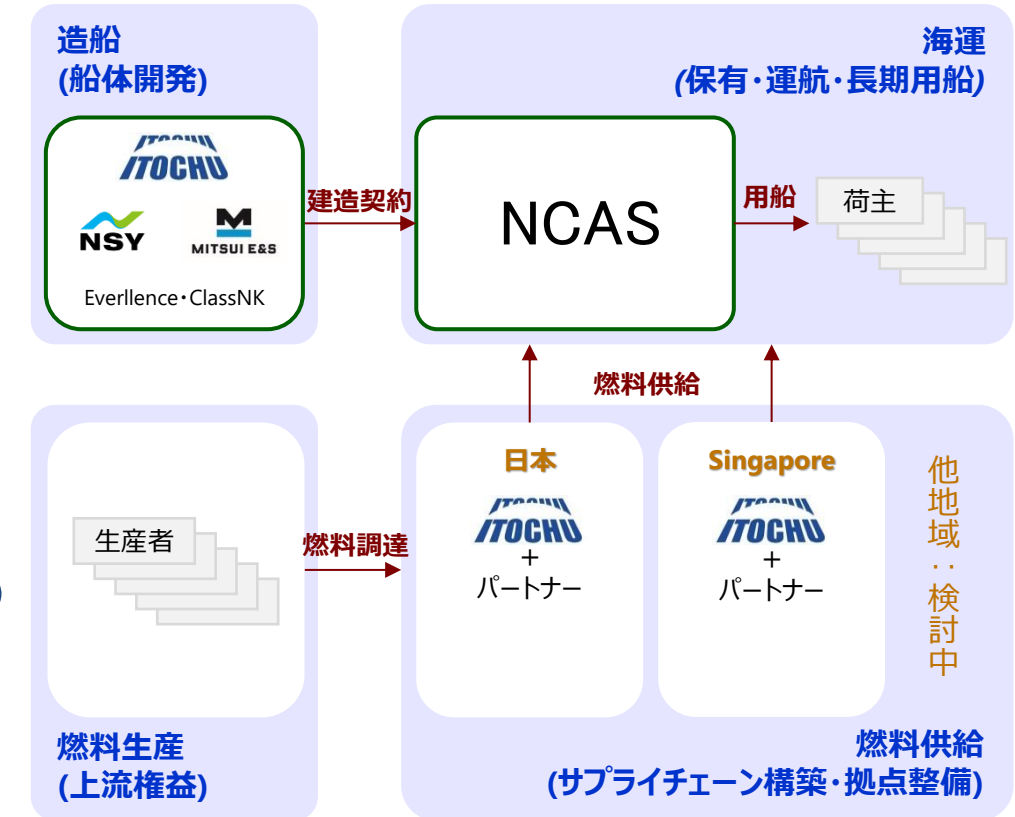
需要家	主なプレイヤー	想定航路
鉱山会社	VALE ANGLO AMERICAN FORTESCUE METALS RIO TINTO BHP	伯～極東/欧州 マレーシア～極東 南ア～極東/欧州 豪州～極東
製鉄業	日本製鉄 JFEスチール	伯/マレーシア～日本 豪州～日本

造船・海運・燃料供給・燃料生産をカバーする“統合型プロジェクト”を展開

社会・顧客に対する提供価値

- **社会**
 - ✓ CO2排出量削減
- **荷主**
 - ✓ ゼロエミッション貨物輸送ソリューションの提供
- **造船業**
 - ✓ 統合型プロジェクトによる差別化から新規受注機会の提供及び海外造船所との差別化
- **海運業**
 - ✓ 荷主との長期用船契約の提供
- **燃料供給業**
 - ✓ アンモニア燃料船を運航することに拠る新規燃料供給拠点整備の機会創出
- **燃料生産業**
 - ✓ アンモニア需要拡大に伴う生産量拡大
 - ✓ ブルー・グリーンアンモニア需要創出に伴う新規参入機会の創出

ビジネスモデル概要と研究開発計画



上記ビジネスモデルの実現には下記が必要

- アンモニア燃料船建造の為に燃料供給システム・燃料タンク開発を伴うアンモニア推進システム
- 統合型プロジェクトの早期実現の為に、代替承認手続による建造
- 協議会(次頁)を通じた荷主の囲い込み
- 最低4隻の規模をまとめた燃料供給拠点の整備
- LCAでのCO2削減の為に、燃料生産者へのアプローチ

統合型事業の早期実現のため、共通課題検討を目的とする協議会を実施済み

NCAS

- ✓ NCASの協力会社である伊藤忠商事は、アンモニア燃料船/バンカリング船の安全性検証の為に下記協議会を運営。2024年3月に3つ全ての協議会を閉会した。
- ✓ 川崎汽船、NSユナイテッド海運は2021年設立の協議会に参加した。

協議会（2021年設立）



コンテナ協議会（2023年設立）



港湾協議会（2022年設立）



協議会

- 安全性、燃料仕様、LCAモデル

港湾協議会

- バンカリングにおける安全性

コンテナ協議会

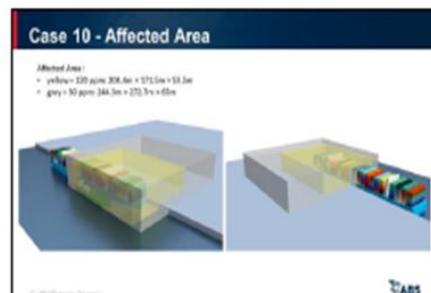
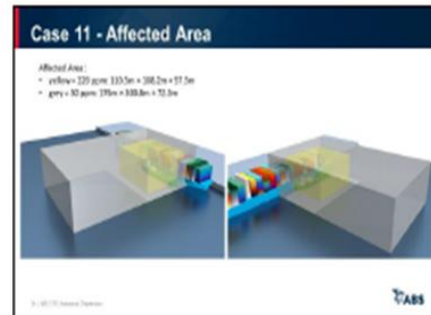
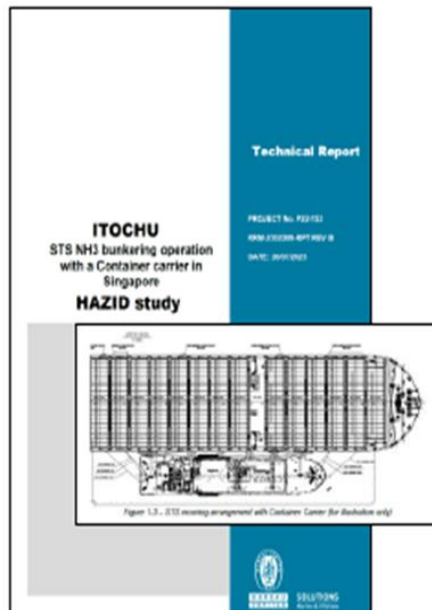
- コンテナ荷役制限

さらに、コンテナ船におけるターミナルでのバンカリング安全性の協議会を実施済み

NCAS

- ✓ 伊藤忠商事は、港湾主管庁・コンテナ船社・燃料供給事業者・海運会社、計8企業・団体にてアンモニアを主燃料とするコンテナ船を想定した燃料補給時の安全性について関係者間で下記の通り協議、検討。

項目	ワークショップ
HAZID(2023年6月) ■ 仏BVに委託	■ アンモニア 焚きコンテナ船向けバンカリング(マニホールド間)での潜在的リスクの洗い出し、及び漏洩シナリオの確認
拡散シミュレーション ■ 米ABSに委託	■ HAZID時の漏洩シナリオを前提とした拡散シミュレーション ■ 安全距離、暴露限界の整理
荷役制限 ■ 米ABSに委託	■ コンテナ荷役の制限



アンモニア燃料船の標準化に向けた取組

項目	現状 & 取組	
ゼロエミ船移行	現状	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MEPC80にてIMOのGHG削減目標を2050年頃ネットゼロ達成に目標見直し ✓ MEPC83（2025年4月）で燃料規制の国際合意（10月に採択、2028年適用開始）
	取組	<p><協力会社での取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 海事関連のコンファレンス等で同取組を説明しFirst Moverへの支援を提言 ✓ 特に如何に荷主 / End-Userに対する燃料価格差の補填等の制度導入の重要性に言及
アンモニア燃料	現状	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アンモニア燃料への期待は大きい、燃料船の開発待ち ✓ IMO燃料船暫定ガイドライン最終化（2024年9月）されるも詳細は未定 ✓ 安全性、燃料供給体制、生産時CO2排出量の整理が課題との認識
	取組	<p><NCASでの取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 日本船籍での代替設計承認プロセスを起用したアンモニア燃料船開発を推進 ✓ 荷主/船主/造船所と燃料供給者/燃料生産者を交えた協議進行中 ✓ パイロット案件による実証 <p><協力会社での取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 伊藤忠商事、川崎汽船、NSユニテッド海運は協議会 & 港湾協議会 & コンテナ協議会の運営を通じて、船用アンモニア燃料の共通課題を整理済み(7項) ✓ 伊藤忠商事、川崎汽船、NSユニテッド海運はアンモニア漏洩対策の取組みや、各種アンモニアバンキングガイドライン議論へ参画 ✓ 伊藤忠商事にて海上公試用のアンモニア供給について協議中

アンモニア燃料船の標準化に向けた取組

項目	現状＆取組	
差別化	現状	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Everllence社開発中のアンモニア焚きエンジンの初号機は三井E&S製造を前提に開発中 ✓ 韓国造船所はアンモニア燃料船のパイロット案件としてアンモニア運搬船を取組中 ✓ 中国造船所は他エンジンメーカーと協業してアンモニア焚きバルカーを取組中
	取組	<p><NCASでの取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 本コンソとして、造船・海運・バンカリング・燃料調達を同時に推進する統合型プロジェクトで他社との差別化を図る。 ✓ 最終化されたIMO初期ガイドラインで取り決められていない事象についても、日本船籍での代替設計承認プロセスを用いることでアンモニア燃料船の早期立ち上げ ✓ Everllence社の商用化前パイロット案件として本件開発を推進、先行者としての優位性を確保（13頁） ✓ ステークホルダーとのリスク分担を協議中（燃料船/バンカリング船の完工遅延/不稼働を想定） <p><協力会社での取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 伊藤忠商事は燃料調達を含めたシンガポールでの燃料供給拠点を早期に立ち上げるべく取組中 ✓ アンモニア燃料の仕様・価格体系について、生産者・荷主と協議中（14頁）

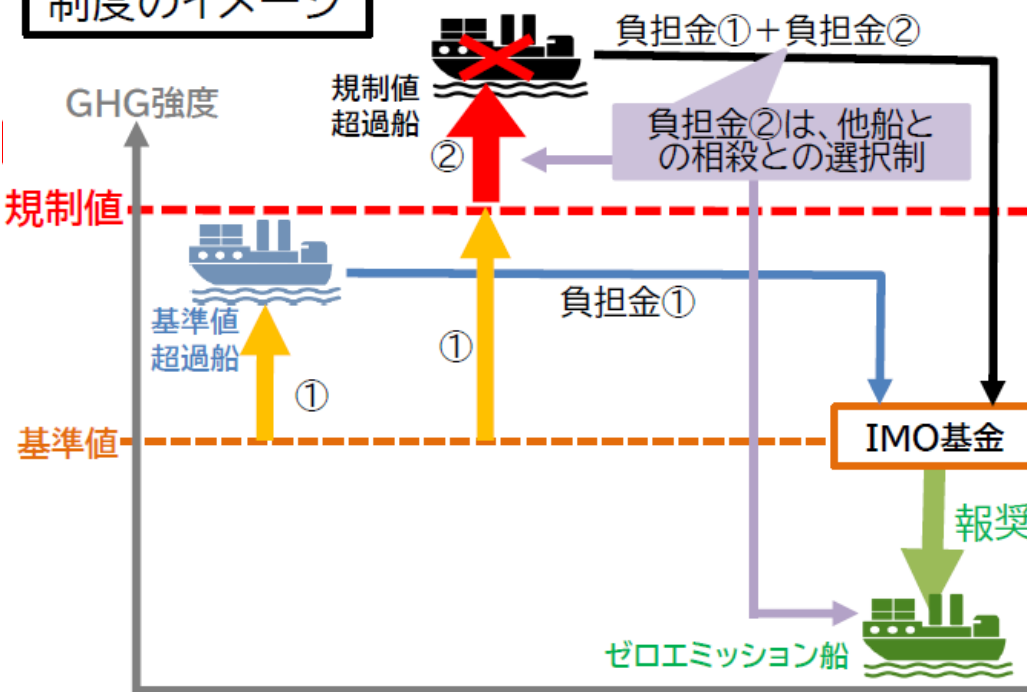
アンモニア燃料船の標準化に向けた取組

項目	現状 & 取組	
将来構想	現状	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本取組はパイロット案件（4隻）に限定（その後は個社毎に下記の通り個社戦略に基づき対応）
	取組	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NCASとしては本プロジェクトでの取り組みに限定。 ✓ 伊藤忠商事、川崎汽船及びNSユナイテッド海運の将来構想に向けた取り組みは以下 <p>伊藤忠商事</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 本事業で得られた知見を活かし、今後様々な顧客と共にアンモニア燃料船の導入を検討 ■ 業界トップ水準の安全と品質を顧客に継続的に提供すべく、アンモニア燃料を扱う上での運航/管理/保守体制の確立 ■ 継続的にアンモニア燃料船を発注/運航していくことにより、アンモニア燃料拠点の整備促進 ■ アンモニア燃料船の普及拡大を始めとした自社の脱炭素化を推進し、「2050年GHG排出量ネットゼロ達成」に挑戦 <p>川崎汽船</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 本事業で得られた知見を活かし、今後様々な顧客と共にアンモニア燃料船の導入を検討 ■ 業界トップ水準の安全と品質を顧客に継続的に提供すべく、アンモニア燃料を扱う上での運航/管理/保守体制の確立 ■ 継続的にアンモニア燃料船を発注/運航していくことにより、アンモニア燃料拠点の整備促進 ■ アンモニア燃料船の普及拡大を始めとした自社の脱炭素化を推進し、「2050年GHG排出量ネットゼロ達成」に挑戦 <p>NSユナイテッド海運</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 主要荷主向け海上輸送のゼロエミッション化に貢献 ■ 2030年までにゼロエミッション燃料5%導入、総排出量2019年比25%削減を目指す ■ 2050年までにカーボンニュートラル達成を目指す

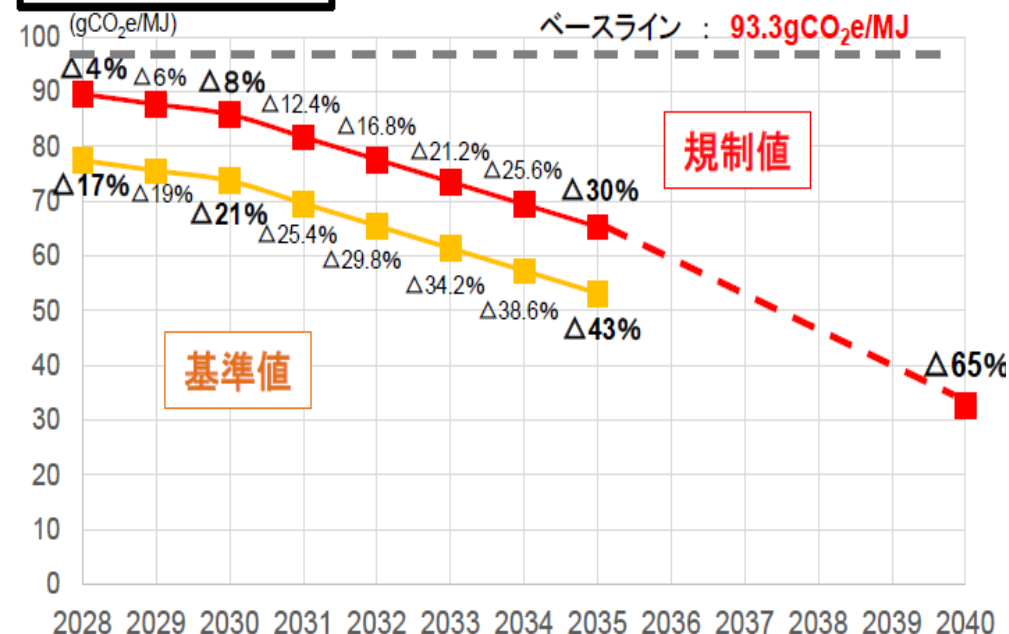
MEPC83にて合意されたゼロエミ船普及に向けたGHG削減制度

- ✓ 2024年4月に実施されたMEPC83にて、新たなGHG削減制度が合意された。イメージは下記の通りだが、概要としては使用燃料のGHG排出規制制度及び、ゼロエミッション燃料船の導入促進制度となる。
- ✓ 制度内容としては、各船の年間の排出量がWell to Wakeで規制値/基準値を超過している際はIMO基金に拠出金を支払い、ゼロエミッション船の普及に貢献。排出量が一定以下の場合、報奨金を受領できる。なお、基準値と規制値は下記の通り毎年減少。
- ✓ グリーンアンモニアは報奨金受領可能なGHG強度を期待できるため、それを念頭にマーケティング検討中。

制度のイメージ



規制値・基準値



(※) 国交省のHPより抜粋

MAN社（現Everllence）とのアンモニア燃料船の共同開発に関するMOU締結 NCAS

- ✓ 伊藤忠商事、日本シッパード、三井E&S、川崎汽船、NSユナイテッド海運のコンソ5社とMAN Energy Solutions（現Everllence）の合計6社にて、アンモニア燃料船の共同開発を進める旨の覚書を2024年4月に締結。
- ✓ 本共同開発は、MAN社が開発を進めるアンモニア焚き機関の商用化前パイロット案件の一つとして推進。
- ✓ 対象船は載貨重量20万トン級大型ばら積み船。

（MAN社（現Everllence）プレスリリースより抜粋）



Thursday, April 11, 2024

Shipbuilding Projects with Ammonia Engines Firm Up

Japanese joint venture explores MAN B&W 60-bore ammonia engine for bulk

Imabari Shipbuilding will install an MAN B&W 7S60ME-Ammonia engine with SCR in connection with the construction of a 200,000 dwt class bulk carrier for a joint venture between K Line, NS United and Itochu Corporation. The business represents one of the first projects for MAN Energy Solutions' ammonia-powered engine that is currently under development in Denmark. MITSUI E&S will build the engine in Japan.



（Sea Japan 2024での署名セレモニー）

アンモニア燃料調達に関する議論の実施

✓ 当社はアンモニア燃料供給候補である伊藤忠商事と下記の議論を実施中。

検討項目	議論状況
燃料生産時のCO2排出量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 報奨金実額は未定ではあるもの対象となる燃料の炭素強度は合意しており、同水準を達成出来るのはグリーンアンモニアのみ。グリーンアンモニアに比較し、価格競争力のあるブルーアンモニアでは報奨金の水準を達成することは難しく、燃料戦略の見直しが必要。 ■ 燃料生産プロセスを含むライフサイクル排出量について、燃料認証スキームの構築に向けグリーン及びブルーアンモニアを含め現在協議中。
価格体系	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上記IMOの燃料規制ガイドラインを念頭に、改めて各アンモニア生産者より Price Indicationを受領し、再度、End-Userとなる需要家と協議したうえで燃料戦略の見直しを計画。
サプライチェーン構築	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃料アンモニア導入に際し、伊藤忠商事は生産地よりバンカリング拠点に向けたサプライチェーン構築を関係者と協議中 ■ 立ち上げ時は陸上タンクもシンガポールに存在しない状況、かつ船用アンモニア需要も限定的にて、インフラ整備の投資を補うことが出来ない為、最小限の設備投資でバンカリング拠点を立ち上げることを目指し、伊藤忠商事が関係者と協議中。 ■ アンモニアバンカリング時に必要な技術課題（バンカリングに係るサンプリング時の残留ガス確認の高感度センサー・漏洩時の高感度センサー・アンモニア水処理装置）についてGI基金の支援のもと伊藤忠商事と富士電機で開発協議中。

統合型プロジェクトの強みを生かし、荷主にゼロエミ貨物輸送サービスを提供

自社の強み、弱み

- **荷主に対する提供価値**
ゼロエミッション貨物輸送ソリューションの提供
- **NCASの強み**
 - ✓ 下記の通り強みを持つ協力会社である伊藤忠商事、川崎汽船、NSユニテッド海運の協力を仰ぎ開発が可能
 - ✓ 伊藤忠商事
 - 総合商社として多種多様な業界へのアクセスを生かしたアンモニア燃料船を主軸とするゼロエミ貨物輸送事業におけるすべてのセクターへの関与が可能
 - 代替承認手続利用による早期市場投入
 - ✓ 川崎汽船
 - 世界トップクラスのCAPEサイズオーナーオペレーター、船舶管理、船員管理、運航管理ノウハウ、多岐にわたる荷主との長期にわたる良好な関係/契約基盤を有す。
 - LNG、LPG、アンモニアといった多様な液化ガス運搬船の運航・管理実績。
 - 液化ガス燃料船についてもLNG燃料PCC及びLNG燃料CAPEサイズバルカーの運航・管理実績を有す。
 - ✓ NSユニテッド海運
 - 国内製鉄会社の基幹船隊の運航を通して蓄積された鉄鋼原料輸送に関する豊富な経験に基づく、安定・安全輸送サービスの提供力（この10年間で鉄鋼原料輸送量は1.5倍に）。
 - 海外荷主（資源メジャー）からも信頼される大型撒積船の運航・船舶管理能力。
 - 外航大型LPG輸送船を3隻運航しているほか、グループ会社で内航LNG運搬船を運航。
- **NCASの弱み**
 - 技術ノウハウ不足→日本シッパード・三井E&Sとの連携
 - 燃料供給拠点整備に最低4隻の規模感が必要→荷主との個別会話を通じて隻数確保
 - 個社で次世代燃料のリスクを負うことができない→統合型プロジェクトに参画し、燃料供給者や生産者と連携しながらリスク低減を図る

他社に対する比較優位性（アンモニアの船用燃料利用）

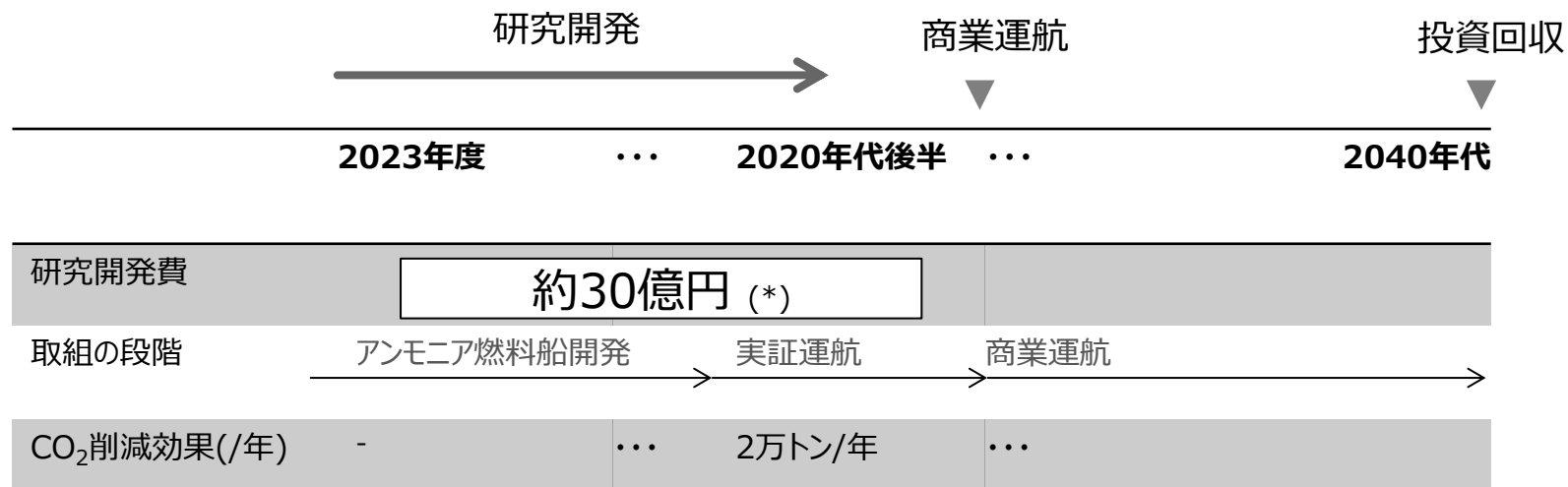
	燃料船 開発	保有 運航	燃料 供給	燃料 生産
本コンソーシアム NCAS・日本シッパード 三井E&S	○	○	○	○
協議会+港湾協議会 アンモニアの船用燃料使用に関する共通課題検討				
Castor Initiative MISC・三星重工・LR Everllence・ヤラ・MPA	○	○	△ 供給者不明	△ 生産者限定
韓国コンソーシアム 現代商船・ロッテ精密化学・ ロッテグローバルロジスティクス・ ポスコ・KSOE・KR	○	○	△ 韓国限定	△ 生産者限定
アンモニア焚きコンテナ船 大連船舶重工 Everllence・LR	○	-	-	-
ベルギー船社・CMB （大型撒積船） 中国造船所	○	○	-	-

研究開発後、2020年代後半の社会実装、2040年代での投資回収を想定

● 事業戦略

- ✓ 本事業終了後も本船保有、アンモニア燃料船に関する知見を蓄積する。
- ✓ 下記に加えて、パイロット案件として複数隻のアンモニア燃料船の取組を検討。
- ✓ アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発等の状況を踏まえて、2023年度から研究開発を開始

● 本事業における事業計画(1隻のみ)



(*) コンソーシアム合計の金額

研究開発段階から将来の日本海事産業差別化に寄与する計画推進

研究開発・実証

設備投資

マーケティング

取組方針

→進捗状況

- 荷主との会話を通じたタンクサイズの最適化
→ 決定済
- 5船級協会の安全性ガイドライン比較による国際ルール策定前の標準化先取り
→ 伊藤忠商事にてLR以外の4船級の比較実施
- 協力会社は旗国との会話を通じた代替承認の円滑な取得
→ リスク評価を実施、船級から旗国へ評価結果を共有済み。
- バンカリング船との整合性獲得
→ 燃料供給のキーファクターに協議、バンカリングプロセスについて関係者での協議中



国際競争上の優位性

- 協議会運営、および、伊藤忠商事の統合型プロジェクト推進による荷主の囲い込み
- 国際ルール策定に先駆けて代替承認手続による建造・保有・運航をすることによるアンモニア燃料船の社会実装
→ IMOガイドラインは最終化されたが、協議事項が多く残っており、代替設計承認プロセスでの開発で引き続き競争力を確保

- 荷主との長期用船契約に基づく発注とコンソメンバーによる共有によるリスク分担
→ ステークホルダーとのリスク分担の議論を実施中。早期の燃料船発注を目指す。
- 伊藤忠商事にて星港・他地域での燃料供給船・設備への投資
→ 星港に引き続き欧州・中東他での燃料供給拠点立ち上げの検討中
→ 海上公試用アンモニア供給について解決方法を協議中
- 同社にて燃料供給サプライチェーン構築のためのアンモニア運搬船確保
- 同社にてブルー・グリーンアンモニアの安定確保を企図した上級権益への投資
→ ブルー・グリーンアンモニア生産者と協議中



- 船舶開発・保有運航・燃料供給・燃料調達の全側面をカバーする統合型プロジェクトを推進する伊藤忠商事が本件だけでなく燃料供給拠点・アンモニア運搬船・上流権益への投資にまで踏み込むことによるサプライチェーン全域におけるプレゼンス確保

- 伊藤忠商事が推進する統合型プロジェクトの強みを生かし、荷主にゼロエミ貨物輸送サービスを提供
→ 燃料供給者・生産者を巻き込んだ協議実施
- 同社によるアンモニア燃料供給拠点の早期整備により、他社船の需要も取り込み、燃料調達の優位性を確保
→ 後続案件や他社取組との協業についても議論
- 同社にて統合型プロジェクトを起点とした舶用以外のアンモニア燃料用途への派生を模索
→ 星にて電力事業者との協業可能性を模索



- 伊藤忠商事にて推進する統合型プロジェクトでは荷主に対して、船舶開発・建造に留まらず、保有・運航、燃料供給拠点整備、燃料調達までをカバーすることが可能
- 日本における舶用以外でのアンモニア燃料用途実証研究（石炭火力発電等におけるアンモニア混焼）との相乗効果

資金企画（コンソ全体）

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度 ～
事業全体の資金需要	約30億円							
研究開発投資	約30億円							
国費負担	約20億円							
自己負担	約10億円							




- アンモニア燃料船開発において、以下の研究開発に対してコンソーシアムにて資金計画を予定
 - ✓ アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発
 - ✓ 船外への排出物抑制技術の開発
 - ✓ アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発
 - ✓ アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発
 - ✓ 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム
 - ✓ 船内安全システム
 - ✓ アンモニア燃料船の実船実証（ただし、上記にはアンモニア燃料船の船価(自己負担部分)は含まず）

上記研究開発費用の一部は自己負担を計画

2. 研究開発計画



各主体の研究開発内容詳細

研究開発項目	研究開発内容	アウトプット目標				
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発	2028年までの出来るだけ早期にアンモニア燃料船の商業運航を実現				
実施主体	研究開発内容詳細	2. (1)	2. (2)	2. (3)	2. (4)	2. (5)
三井E&S 	1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発 2. 船外への排出物抑制技術の開発 3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発 4. アンモニア燃料船の実船実証(メーカーでの研究)	P21 ~ 25	P28 ~ P34	P40	P41	P42 ~ P44
日本シッパード 	5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発 6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム 7. 船内安全システム 8. 実船実証による研究開発内容の検証	P26	P35 ~ P37			P45
NCAS	9. アンモニア燃料船の実船実証 (船主での研究)	P27	P38 ~ P39			P46
伊藤忠商事 	10. アンモニア燃料供給実証					

KPI:アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発(1)

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

- ・アンモニア燃料タンク及び燃料供給装置の基本設計の完了。
- ・燃料供給装置とアンモニア焚燃料機関のカップリング試験（陸上試験）の完了。
- ・海上運転前までのシミュレータの稼働と海上試験の完了

研究開発内容詳細

研究開発内容細目

KPI

KPI設定の考え方

1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

A) アンモニアタンクの詳細設計

- ・アンモニア燃料タンクおよびその周辺機器系統図を作成する。
- ・容量4000m³以上を確保する。

- ・燃料タンクの船級提出用図面を作成
- ・実船搭載とカップリング試験（海上試験）の完了

経済的な商業運航に必要な運航距離を確保し、船舶デッキ上に配置可能で製造可能なタンク容量、およびバンカリング方式をコンソーシアムメンバー間にて決定する。その仕様に基つき系統図が作成され、基本設計が完了したことを確認する。

主要目に従い、タンクの詳細設計を進め、船級承認を取得する。
実際に船に搭載し、海上試験を完了する。

B) アンモニア燃料供給装置 (LFSS,FVT)の開発

過渡特性シミュレーションにより、過大な圧力変動が生じないことを確認

- ・供給装置の船級承認取得
- ・100%負荷試験を実施し必要流量が確保できることを確認
- ・定常状態時の圧力脈動の抑制

過渡特性シミュレーションを実施し、設計諸元が適切であることを確認する。

陸上試運転にて、主機関特性にマッチした燃料供給装置となっていることを確認する。

KPI:アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発(2)

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

- ・アンモニア燃料タンク及び燃料供給装置の基本設計の完了。
- ・燃料供給装置とアンモニア燃料機関のカップリング試験（陸上試験）の完了。
- ・海上運転前までのシミュレータの稼働と海上試験の完了

研究開発内容詳細

研究開発内容細目

KPI

KPI設定の考え方

1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

C) カップリング運転（陸上試験）

・カップリング試験機用主機関に仕様書作成、アンモニア燃料配管設計の艤装計画資料作成

カップリング試験実施のため主機関仕様書ならびに配管艤装計画は完了しておく必要がある。

- ・アンモニア燃料機関、供給装置の船級承認取得
- ・100%負荷試験実施
- ・定常状態時の圧力脈動の抑制

陸上試験運転にて、可能な限り実際のオペレーションを想定した試験を行い、機関と供給装置の安全性が検証できたことを確認する。

D) カップリング運転（海上試験）

・陸上試験結果に基づいたシミュレータの基本設計完了(系統図作成)

海上試験実施までのシミュレータ完成には、基本設計が完了していることが必要。

- ・船上で船級ルール・ガイドラインへの適合確認
- ・海上試験事前検証のためのシミュレータ装置の稼働

シミュレータによる事前検証の実施と、海上試験時にアラーム発生がないこと、アンモニア運転終了時に除害装置が正常に作動することを確認する。

KPI:船外への排出物抑制技術の開発

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

- ・後処理装置（選択式触媒脱硝：SCR）用の供給装置の基本設計の完了と、触媒候補の選定。
 - ・カップリング試験（陸上）にて後処理装置後の排出物(アンモニアスリップ)が設計値内であることを確認する。
- ※ プロジェクトへの影響を考慮し、アンモニア焚き主機関の開発もKPIを設定(助成対象外)

研究開発内容詳細

研究開発内容細目

KPI

KPI設定の考え方

2. 船外への排出物抑制技術の開発

A) 排ガス低減(NO_x, アンモニア, N₂O) のためのSCR用噴射装置及び触媒の開発

- ・SCR用噴射装置の基本設計(系統図、主要機器メーカー選定)を完了
- ・陸上試験時の触媒候補選定完了

陸上カップリング試験のため、SCR用噴射装置の基本設計及び触媒選定が完了していることを確認する。

- ・アンモニアスリップ量の最小化

通常のエンジンオペレーション時にSCR後の排ガス中に過大なアンモニアスリップの発生がないことを確認する。

B) アンモニア焚機関の開発
(補助対象外)

グリーンイノベーション基金 補助対象外

KPI:アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

- ・アンモニアの腐食性への対応方針の決定とリスク評価の実施。
- ・陸上試験時のオペレーションにて、安全性への重大な懸念が無いことの確認。
- ・リスク評価に基づく代替承認の取得。

研究開発内容詳細

研究開発内容細目

KPI

KPI設定の考え方

3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発

A) アンモニアに対応した材料選定

・腐食対策の確立(材料選定指針を作成、燃料スベック決定)

腐食性を持つアンモニアに対応した材料選定や燃料仕様などの腐食対策の基本方針を策定し、各種設計に反映させる。

・アンモニアに適した材料の調査・選定が行われているかを確認。

腐食性を持つアンモニアに対応した材料選定や燃料仕様などの腐食対策の基本方針を策定し、各種設計に反映させる。

B)代替承認手続きに必要な安全リスク評価のための資料整備

・リスク評価を実施し、必要なリスク低減処置を設計に反映させる。

代替承認を得るため、計画したアンモニア燃料船の安全性を実施し、リスク低減処置を設計に反映させる。

・陸上試験でのオペレーションにて安全性に重大な影響がある事象がないことを確認する。
・代替承認取得

代替承認を得るため、計画したアンモニア燃料船の安全性を実施し、リスク低減処置を設計に反映させる。

KPI:アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

・開発したアンモニアタンク、供給装置が順調に稼働し、アンモニア燃料使用時でも定時運航が可能な状態であることを確認

研究開発内容詳細

4. アンモニア燃料船の実船実証(メーカーでの研究)

研究開発内容細目

実証運航結果のフィードバック

KPI

・アンモニア燃料での安定運転の確認

KPI設定の考え方

様々な運航条件での経験をフィードバックできるよう運転時間の目標設定を行う。
アンモニア燃料船の定時運航性を確認する。

KPI:アンモニア燃料タンク・供給システムを搭載したアンモニア燃料船の開発

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

② アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

- ・開発したアンモニア燃料船による商業運航達成
- ・燃料としてアンモニアを用いる場合の省スペース化、可燃性、毒性、腐食や漏洩への対策
- ・安全対策を適用した実船実証

研究開発内容詳細

KPI

KPI設定の考え方

5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発

アンモニア燃料タンクを搭載した最適配置、規則要件の成立性の検証

燃料としてアンモニアを用いる場合の省スペース化、可燃性、毒性、腐食や漏洩への対策を考慮した船体開発を実施する

6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム

船内アンモニア燃料ハンドリング（補給、供給）システム配管系統図の開発・作成

他の代替燃料との違いを明確化し、アンモニア燃料の特徴を考慮したシステムの確立が必要。様々なバンカリング方式に対応可能なシステムを構築する

7. 船内安全システム

ガス・火災探知装置、通風装置、防火要領図の開発・作成、及び安全性検証のためのリスクアセスメント実施

強い毒性を持つアンモニア特性に対して、船内安全システムの確立及びリスクアセスメントによる検証を実施する

8. 実船実証による研究開発内容の検証

各種試験を通じて、安全性だけでなく、オペレーション面での検証も実施

実船実証による各研究開発内容の検証・確認を実施し、以後の設計へのFeedbackを行う。

KPI:アンモニア燃料船の実船実証・アンモニア燃料供給実証

研究開発項目

2. アンモニア燃料船の開発

研究開発内容

② アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

アウトプット目標

出来るだけ早期にアンモニア燃料船の商業運航を実現

研究開発内容詳細

9. アンモニア燃料船の実船実証 (船主での研究内容/当社にて実施)

KPI

- アンモニア燃料船4隻の確保
- アンモニア燃料船発注
- アンモニア燃料船の安定運航
- アンモニア燃料の供給

KPI設定の考え方

- アンモニア燃料供給拠点整備に必要
- 実船実証の為、本船発注が必要
- 商業運航実現の為、まずは安定運航を担保
- アンモニア燃料船の実船実証に不可欠

10. アンモニア燃料の供給実証

※伊藤忠商事のみ

- アンモニア燃料供給拠点の整備

- アンモニア燃料船の実船実証に不可欠



各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細	研究開発内容細目	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発	A) アンモニアタンクの詳細設計	・アンモニア燃料タンクおよびその周辺機器系統図を作成 ・容量4,000m ³ 以上を確保	TRL4	KPI達成 (TRL4)	・開発船主要目の決定、ステークホルダーとの情報交換 ・各種バンカリング方式の調査	達成可能 (100%)
		・燃料タンクの船級提出用図面を作成 ・実船搭載とカップリング試験（海上試験）の完了	TRL4	KPI達成 (TRL7)	・リスク評価、ステークホルダーとの情報交換	達成可能 (85%)
	B) アンモニア燃料供給装置 (LFSS, FVT) の開発	・過渡特性シミュレーションにより、過大な圧力変動が生じないことを確認	TRL4	KPI達成 (TRL4)	・開発船主要目の決定、ステークホルダーとの情報交換 ・流体解析シミュレーション実施	達成可能 (100%)
		・供給装置の船級承認取得 ・100%負荷試験を実施し必要流量が確保できることを確認 ・定常状態時の圧力脈動の抑制	TRL4	KPI達成 (TRL6)	・リスク評価、ステークホルダーとの情報交換 ・機器の単体試験による事前評価、十分な陸上試験検証機関の確保	達成可能 (85%)

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細	研究開発内容細目	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発	C) カップリング運転（陸上試験）	・カップリング試験機用主機関の仕様書作成、アンモニア燃料配管設計の艤装計画資料作成	TRL4	↔ KPI達成（TRL4）	<ul style="list-style-type: none"> 開発船主要目の決定、ステークホルダーとの情報交換 主機関開発状況のフォローアップ 	達成可能（100%）
		<ul style="list-style-type: none"> アンモニア焚機関、供給装置の船級承認取得 100%負荷試験実施 定常状態時の圧力脈動の抑制 	TRL4	↔ KPI達成（TRL6）	<ul style="list-style-type: none"> リスク評価、ステークホルダーとの情報交換 機器の単体試験による事前評価、十分な陸上試験検証機関の確保 	達成可能（85%）
	D) カップリング運転（海上試験）	・陸上試験結果に基づいたシミュレータの基本設計完了（系統図作成）	TRL4	↔ KPI達成（TRL6）	<ul style="list-style-type: none"> リスク評価、ステークホルダーとの情報交換 陸上試験での各種試験実施 	達成可能（100%）
		<ul style="list-style-type: none"> 船上で船級ルール・ガイドラインへの適合確認 海上試験事前検証のためのシミュレータ装置の稼働 	TRL6	↔ KPI達成（TRL7）	<ul style="list-style-type: none"> リスク評価、ステークホルダーとの情報交換 除害装置の事前検証 	達成可能（85%）

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細	研究開発内容細目	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
2. 船外への排出物抑制技術の開発	A) 排ガス低減(NOx, アンモニア, N2O) のためのSCR用噴射装置及び触媒の開発	・SCR用噴射装置の基本設計(系統図、主要機器メーカー選定)を完了 ・陸上試験時の触媒候補選定完了	TRL4	KPI達成(TRL4)	・ステークホルダーとの情報交換、SCR用触媒性能の評価	達成可能(100%)
		・アンモニアスリップの最小化	TRL4	KPI達成(TRL6)	・ステークホルダーとの情報交換、SCR用アンモニア噴射装置の開発、主要部品の国内製造、十分な陸上試験期間の確保	達成可能(85%)
	B) アンモニア焚機関の開発(補助対象外)	グリーンイノベーション基金 補助対象外				

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細	研究開発内容細目	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発	A)アンモニアに対応した材料選定	・腐食対策の確立(材料選定指針を作成、燃料スベック決定)	TRL4	KPI達成 (TRL4)	・船級との事前協議、ステークホルダーとの情報交換 ・文献調査、腐食試験の実施	達成可能 (100%)
		・アンモニアに適した材料の調査・選定が行われているかを確認	TRL4	KPI達成 (TRL6)	・船級との事前協議、ステークホルダーとの情報交換 ・文献調査、腐食試験の実施	達成可能 (100%)
	B)代替承認手続きに必要な安全リスク評価のための資料整備	・リスク評価を実施し、必要なリスク低減処置を設計に反映	TRL4	KPI達成 (TRL4)	・船級との事前協議、ステークホルダーとの情報交換 ・文献調査、腐食試験の実施	達成可能 (100%)
		・陸上試験でのオペレーションにて安全性に重大な影響がある事象がないことを確認 ・代替承認取得	TRL6	KPI達成 (TRL7)	・ステークホルダーとの打合せ、船級及び主管庁との協議	達成可能 (85%)

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細	研究開発内容細目	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
4. アンモニア燃料船の実船実証(メーカーでの研究)	実証運航結果のフィードバック	・アンモニア燃料での安定運転の確認	未実施	KPI達成 (TRL10)	・実証運航試験の結果早期フィードバック	達成可能 (65%)

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発項目	研究開発内容		
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発		
研究開発内容詳細	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. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 燃料タンクの船級提出用図面を作成 燃料供給装置の船級承認取得 	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア燃料タンクの冷却ノズルや水噴霧装置、タンク支持構造などの詳細設計を継続している。 主機関運転と結合させた陸上試験において燃料供給装置ユニットや除害装置のプロセス試験を実施している。 燃料供給装置の船級取得に向けたNK船級審査を進めている。 ブラックアウト対応型除害装置の詳細設計を進めている。 	燃料タンク：△ ・燃料タンクの設計確定に時間を要しているため 燃料供給装置：△ ・陸上カップリング試験で生じたトラブルのため
2. 船外への排出物抑制技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 触媒脱硝性能試験実施（アンモニア水使用） 	<ul style="list-style-type: none"> 主機関のアンモニア焚きによる試験を開始し、選定した触媒の性能試験に着手した。 SCR用還元剤噴射装置の陸上試験での性能試験の準備、および、関連技術の要素試験を完了した。 	排出物抑制技術：△ ・陸上カップリング試験の遅れによる アンモニア焚機関：△ ・陸上カップリング試験の遅れによる
3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発	<ul style="list-style-type: none"> アンモニアに適した材料の調査・選定が行われているかを確認 リスクアセスメントで挙げた確認項目の検証 	<ul style="list-style-type: none"> 主機関のアンモニア運転後にアンモニア燃料噴射弁を解放点検して部品の健全性を確認した。引き続き今後の試験機関中に材料選定の妥当性を確認していく。 ライセンサの単気筒試験中間結果として、低速2ストロークディーゼル機関でのアンモニアの燃焼性や排ガスエミッション、および、アンモニアが混入する可能性を評価した。 	△ ・陸上カップリング試験の遅れによる
4. アンモニア燃料船の実船実証（メーカーでの研究）	該当無（開始前）		

個別の研究開発における技術課題の見通し

研究開発項目	研究開発内容		
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発		
研究開発内容詳細	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 燃料タンクの船級提出用図面を作成 燃料供給装置の船級承認取得 	<ul style="list-style-type: none"> タンク製造要領の作成 除害装置の仕様決定 燃料供給装置プロトタイプ機製造の実施 陸上試験、海上試験時の性能確認 	燃料タンク製造場所の製造設備にあった製造要領を作成し、船級承認を取得する。燃料供給装置プロトタイプ機を主機関運転とカップリングさせての実稼働試験を実施した。引き続きの試験を通して機能/性能を確立させていく。
2. 船外への排出物抑制技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 触媒脱硝性能試験実施（アンモニア水使用） 	<ul style="list-style-type: none"> フルスケール試験での機関からの排出特性の把握(NO_x, NH_3, N_2O) 排出特性に応じた排ガス後処理技術の確立 アンモニア水の還元剤利用技術の実機検証 	MESおよびライセンサの試験結果に基づいて、ライセンサと共同して NH_3 排出抑制を燃焼改善により実現を狙う（助成対象外）。上記結果により、後処理装置の仕様を確定させ、実証試験により妥当性を立証する。
3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発	<ul style="list-style-type: none"> アンモニアに適した材料の調査・選定が行われているかを確認 リスクアセスメントで挙げた確認項目の検証 	<ul style="list-style-type: none"> ライセンサの単気筒試験において、リスクアセスメントで挙げた確認項目のうち、燃料噴射弁シールオイルラインへのアンモニア流入に関しては未検証 アンモニア燃料をハンドリングしていく上での、オペレーションや安全システムの方針決定 	燃料噴射弁シールオイルラインへのアンモニア流入にはMES陸上試験において検証する。関係者と協議し、オペレーションや安全システムの方針を策定し、陸上試験時及び海上試験時に検証を行う。
4. アンモニア燃料船の実船実証（メーカーでの研究）	該当無（開始前）		

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

研究開発項目	研究開発内容				
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発				
研究開発内容詳細	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発	アンモニア燃料タンクを搭載した最適配置、規則要件の成立性の検証	現存しない (TRL3)	KPI達成 (TRL8)	<ul style="list-style-type: none"> 船級規則による検証 リスクアセスメントによるFeedback 	実現可能 (80%)
6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム	船内アンモニア燃料ハンドリング（補給、供給）システム配管系統図の開発・作成	現存しない (TRL3)	KPI達成 (TRL8)	<ul style="list-style-type: none"> LPG船の実績 既存の代替燃料との相違点明確化 	実現可能 (80%)
7. 船内安全システム	ガス・火災探知装置、通風装置、防火要領図の開発・作成、及び安全性検証のためのリスクアセスメント実施	現存しない (TRL3)	KPI達成 (TRL8)	<ul style="list-style-type: none"> LPG船/LNG燃料船の実績 火災、漏洩、腐食等への対策検討 検知器等の具体的・最適な配置検討 関係者・有識者によるリスクアセスメント 	実現可能 (80%)
8. 実船実証による研究開発内容の検証	各種試験を通じて、安全性だけでなく、オペレーション面での検証も実施	現存しない (TRL3)	KPI達成 (TRL8)	<ul style="list-style-type: none"> LPG船/LNG燃料船の実績 試験方案作成時の検証 実試験・実航海からのFeedback 	実現可能 (80%)

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発項目	研究開発内容		
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発		
研究開発内容詳細	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
5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発	2022年度内のリスクアセスメント実施 (2022年8月下旬に実施済)	<ul style="list-style-type: none"> ● 船体構造の解析について着手済みであり、適宜設計へのフィードバックを行っている。 ● タンク上部にあるTCS及び係船機器配置、アクセス性などを引き続き協議・検討中である。 ● 搭載要領についても、建造造船所との協議も開始し、設計へのフィードバック含め協議を行っている 	△ 理由) MES殿との協議において、検討に時間を要している
6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム	2022年度内のリスクアセスメント実施 (2022年8月下旬に実施済)	<ul style="list-style-type: none"> ● IMOによるガイドライン協議は、2024年9月CCC10にて最終化されたが、多くのペンディング事項と、アンモニア燃料タンクへの貯蔵要領について明確化されたことを受けて、再検討する必要あり。 ● プロセスシミュレーションプログラム作成に向けた、モデル構築の元となるP&IDを作成。プログラムは外注作業として実施。 	△ 理由) MES殿との協議において、検討に時間を要している
7. 船内安全システム	2022年度内のリスクアセスメント実施 (2022年8月下旬に実施済)	<ul style="list-style-type: none"> ● リスクアセスメント時に主機関より漏洩可能性のある個所については、MAN ES社の単気筒試験にて、漏洩を確認できなかったとの報告を受けた ● 引き続き、三井E&S殿の試験状況を確認しつつ、仕様面について検討中である。 	△ 理由) MES殿との協議において、検討に時間を要している
8. 実船実証による研究開発内容の検証	2022年度内のリスクアセスメント実施 (2022年8月下旬に実施済)	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施する試験項目や試験確認ステージなど、情報収集・検証を行いながら、検討中である。 	△ 理由) MES殿の試験状況により、やや遅れている

個別の研究開発における技術課題の見通し

研究開発項目	研究開発内容		
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発		
研究開発内容詳細	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発	2022年度内のリスクアセスメント実施 (2022年8月下旬に実施済)	<ul style="list-style-type: none"> ● リスクアセスメントによるFeedback ● 主機関開発進捗におけるFeedback ● IMOガイドライン案への対応 <p>今後の研究開発を進めるに当たって、主機関開発進捗における、MES殿からの情報提供は、本船のアンモニア燃料ハンドリング、安全システムの確立において、必要不可欠であり、主機関開発及びリスクアセスメントによるFeedbackを本船開発に盛り込むことが必要である。</p> <p>またIMOガイドライン案への対応についても、ペンディング事項やアンモニア燃料タンクへの貯蔵要領について、仕様面・オペレーション面での協議が必要である。</p> <p>主機関の試験が後ろ倒しになったことに起因し、試験結果に基づいたMES殿からの情報提供ではなく、現段階での仮定・想定による計画データによる設計展開を進めている</p> <p>海上公試用アンモニア供給について、これまでに実績がないこともあり、具体的な供給方法、供給時の安全対策、法規関係対応など、国内でのアンモニア供給を実現させるため、関係各所との協議・ご協力が不可欠と考えている</p>	2022年内までに、主機関開発の試験が完了見込みであり、その試験結果を受けて、MES殿よりアンモニア燃料をハンドリングしていく上での、オペレーションや安全システムの方針が提示され、最終的には、本船の安全性を確立させていく見通しである。
6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム			IMOガイドライン案と現在の想定仕様における差分確認や、仕様面・オペレーション面についても、関係者間で協議実施し、検討深堀を行う。
7. 船内安全システム			現段階の仮定・想定データと、試験結果の差異確認を行い、必要に応じて、追加の対策を講じる三井E&S殿の試験設備による実運転などからも知見を得られると考えており、情報共有頂きながら、適宜設計へフィードバックを行う
8. 実船実証による研究開発内容の検証			コンソーシアム内、及び国土交通省殿との引き続きの意見交換を通して、解決していきたい

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案（実船実証・供給実証）

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細

KPI

現状

達成レベル

解決方法

実現可能性

9. アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究/当社にて実施）

アンモニア燃料船4隻確保

未確保



4隻確保



バンカリング船の発注によって隻数の制限はなくなった

実現可能
(80%)

アンモニア燃料船の発注

未発注



発注



用船契約の確保、鉦山会社2社と交渉中

実現可能
(70%)

アンモニア燃料船の安定運航

未就航



3か月安定運航



船舶管理体制の構築、アンモニア燃料供給システムの効率的な運転の確立

実現可能
(90%)

アンモニア燃料供給

未供給



安定供給



アンモニアバンカリング船1隻を発注済み

実現可能
(80%)

10. アンモニア燃料の供給実証

※伊藤忠のみ

アンモニア燃料供給拠点の整備

未整備



整備



アンモニアバンカリング船1隻を発注済み

実現可能
(80%)

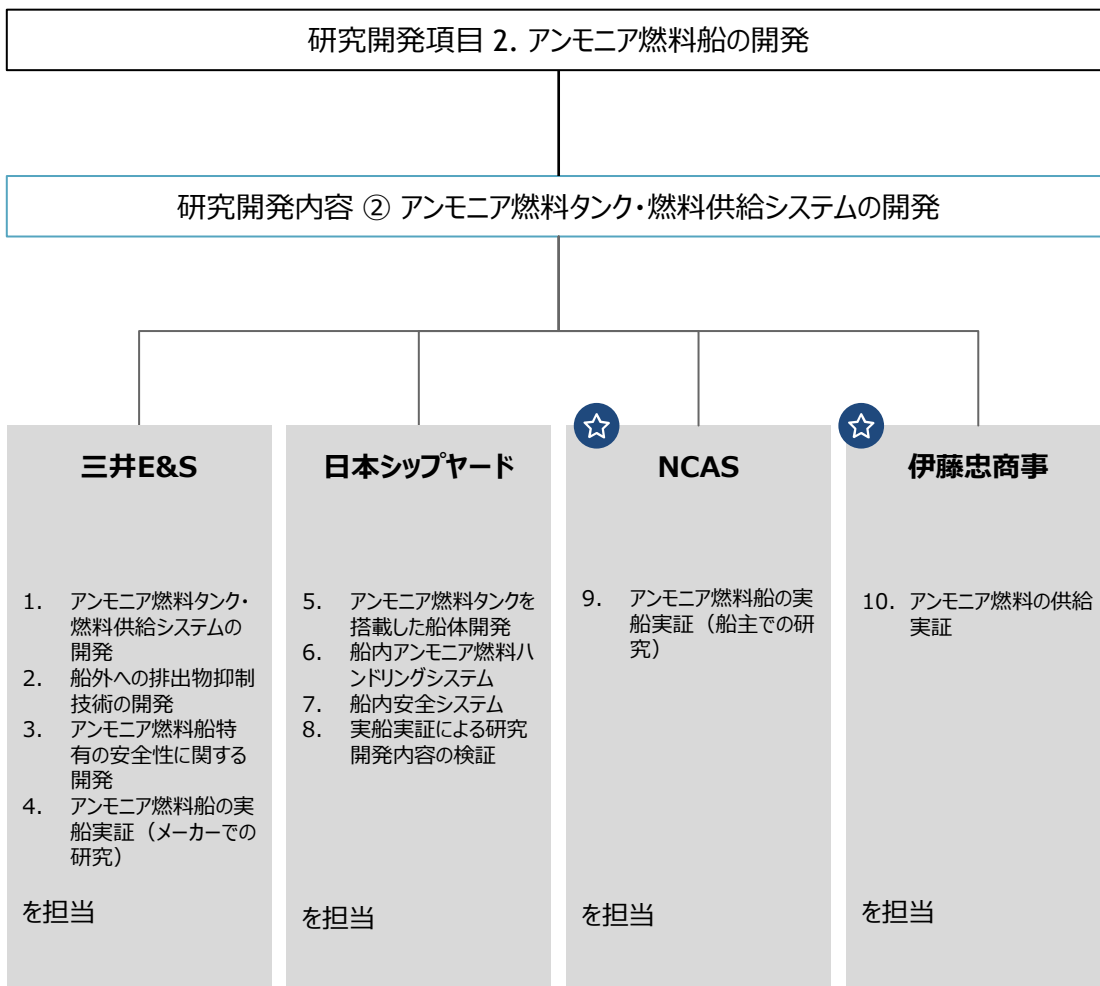
アンモニア燃料に関する船主仕様の検討

- ✓ 船主において、アンモニア燃料船を安定運航するための必要な要件を協議、その上でアンモニア燃料船に関する以下仕様についての議論を開始

アイテム	検討事項
アンモニア関連機器の冗長性の検討	<ul style="list-style-type: none"> ■ アンモニア燃料船で不具合が発生した場合でも、安定運航が継続できるようにアンモニア関連機器や装備の冗長化を検討中（具体的には低圧 / 高圧ポンプ、センサーなど） ■ 今後、単気筒試験などの結果を鑑み、最終的に冗長化する機器・装置を決定していく
BOGの処理方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ■ タンク内で気化するアンモニアの処理方法については、再液化装置を使用した再液化もしくは焼却装置で焼却の2通りとなるが、比較検討を開始
タンク内の液温設定	<ul style="list-style-type: none"> ■ 常時-30℃未満での船上保持とする要件がIMOガイドラインに含まれることとなり、本船はセミレフタンク搭載予定であるが、再液化装置の搭載を視野に、同要件に対してどのように対応していくか関係者間で協議実施予定
バンカリング船との整合性についての協議	<ul style="list-style-type: none"> ■ バンカリング船からシンガポール沖でShip to shipでアンモニア燃料を受け取るにあたり必要な要件・仕様を今後検討。伊藤忠にて日本海事協会・NSYと共にシンガポール海事港湾庁とMOUを締結し、協議を開始。 ■ MPAからはタンク損傷時の避難計画について検討するよう依頼受領しており、今後検討予定
安全装備の検討	<ul style="list-style-type: none"> ■ Crewの安全対策に必要な装備について検討を開始 ■ 今後、単気筒試験などの結果を鑑み、必要装備を決定していく
その他	<ul style="list-style-type: none"> ■ Everllence社でのフルスケール試験、三井E&S・NSYでの開発状況を鑑みながら、船主必要要件を今後引き続き検討

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築（コンソ実施体制）

実施体制図



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目2 全体の取りまとめは、伊藤忠商事が行う
- 三井E&Sは「アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発」、「船外への排出物抑制技術の開発」、「アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発」、「アンモニア燃料船の実船実証（メーカーでの研究）」を担当する
- 日本シッパードは「アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発」、「船内アンモニア燃料ハンドリングシステム」、「船内安全システム」、「実船実証による研究開発内容の検証」を担当する
- 当社は「アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究）」を担当する
- 伊藤忠商事は「アンモニア燃料の供給実証」を担当する

研究開発における連携方法

- 三井E&S・日本シッパード・NCAS（協力会社として伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運）の3社は荷主要望を取り入れたアンモニア燃料船の船体開発及び、代替承認手続を進める
- NCAS及びその協力会社である伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運は共同で、リスクアセスメント、図面承認、陸上試験及び海上試験等を通じ、燃料タンク・燃料供給装置の安全性を確認し、実船実証の準備を進める。建造造船所よりアンモニア燃料船の引渡を受けた後に、実船実証を実施し、後続船建造の為に都度三井E&S・日本シッパードに対し、フィードバックを行う
- 伊藤忠商事は4隻のアンモニア燃料船を後ろ盾とし、アンモニア燃料供給拠点を構築し、日本シッパードとの間で燃料供給におけるインターフェースについて共同で検討し、実船実証においてはNCASで保有・運航するアンモニア燃料船に対する燃料供給実証を行う
- 三井E&Sと日本シッパードの連携については後述

事業規模 30億円 / 支援規模 20億円（コンソ合計）

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容		
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発		
研究開発内容詳細	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク	
1. アンモニア燃料タンク・供給システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ● LNG供給装置設計 ● メタノール焚機関・タンク・供給装置支給 ● 燃料弁(FBIV)製造実績 ● 陸上用アンモニアタンク製造実績 ● LPG供給設備（新設中） ● 船員トレーニング設備 	<p>→ 優位性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 多彩な船型・機関型式対応実績 ● 船舶・主機関供給リードタイム <p>→ リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ コスト高(海外製と比較) ⇒ 競争力ある国内メーカーの活用 	
2. 船外への排出物抑制技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ● LNG, エタン, メタノール焚機関の開発・製造実績 ● SCR触媒の開発 	<p>→ 優位性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新機種開発実績 ● 主機関 世界シェア(21.3%) 国内シェア (69.5%) <p>→ リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 主機関ライセンス製品（海外との競合） ⇒ 供給システム含めたシステムエンジニアリングサービスの提供 	
3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発	<ul style="list-style-type: none"> ● LNG, メタノールでのHAZID, HAZOP実施経験 	<p>→ 優位性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● タンク、供給装置、主機関を包括して三井E&Sにて所掌 <p>→ リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ アンモニア毒性・腐食性に対する追加要求 ⇒ IMO、船級動向の継続的調査 	
4. アンモニア燃料船の実船実証（メーカーでの研究）	<ul style="list-style-type: none"> ● 二元燃料機関就航実績 ● アフターサービス体制 	<p>→ 優位性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 船主・傭船社を含めたコンソーシアム体制 ● アフターサービスに対する顧客評価 高 <p>→ リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 主機関開発の遅延 ⇒ ステージゲート時点での細かなレビュー 	

二元燃料機関及びタンク・供給装置製造実績

● 二元燃料機関の先行開発実績

テスト機関／実証運転

商用機関

2015～2016

2020

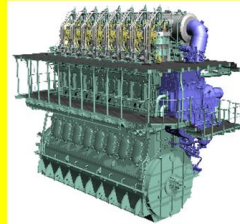
◆ 12K80MC-GI-S (1994～2001)
(発電用)

世界初

◆ 4T50ME-GI-X (2011)
(MAN Diesel & Turbo)◆ 6S70ME-C8.2-GI (2013)
(一時的にME-GI化)

国内初

天然ガス焚き

8S70ME-C8.2-GI
(コンテナRORO船)7G70ME-C9.2-GI
(LNG運搬船)8S50ME-C9.6-GI-EGRBP
(自動車運搬船)

メタノール焚き

7S50ME-B9.3-LGIM
(メタノール運搬船)

エタンガス焚き

7G50ME-C9.5-GIE
(液化エチレン運搬船)

MAN Energy Solutions ライセンス全体

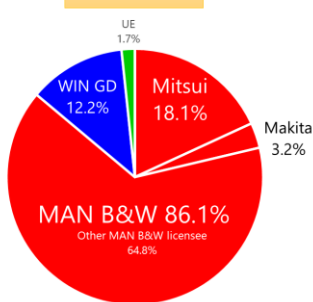
 受注実績：331台
 就航実績：120台
 総運転時間：120万時間超
 (2020年9月現在)

MES-M実績

プロジェクト	機関	船種	陸上公試	就航
1	7S50ME-B9.3-LGIM	メタノール運搬船	2015年6月	2016年4月
			2015年8月	2016年9月
			2015年10月	2016年11月
2	8S70ME-C8.2-GI	コンテナRORO船	2015年9月	2018年7月
			2016年1月	2018年12月
3	7G70ME-C9.2-GI	LNG運搬船 (2機2軸)	2015年10月	2018年3月
			2015年11月	
			2016年2月	2018年6月
4	7G50ME-C9.5-GIE	液化エチレンガス運搬船	2016年4月	
			2015年12月	2016年11月
			2016年3月	2017年7月
5	8S50ME-C9.6-GI-EGRBP	自動車運搬船	2016年6月	2019年12月
			2020年1月	2020年末?

● 国内最大の機関生産量

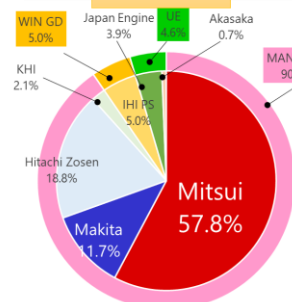
世界シェア



2019

(MES-M & Makita)

国内シェア



2020

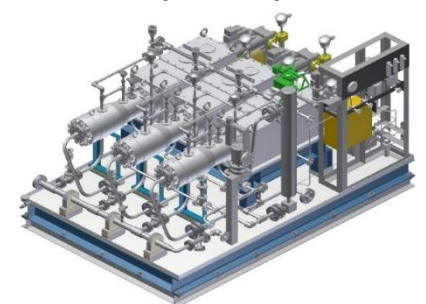
(MES-M & Makita)

● タンク、供給装置製造実績

陸上用アンモニアタンク

写真：2,000m³_W8m×H10m×L46.5m_340ton

LNG用燃料供給装置高圧ポンプ (MHP-3)

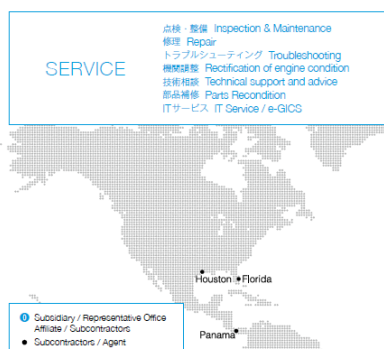


アフターサービス体制、トレーニング設備

- ✓ エンジンアフターサービスは、国内外の顧客から高い評価を得ている
- ✓ エンジン、過給機のアフターサービス拠点を燃料供給装置などにも活用予定
- ✓ トレーニング研修により乗船前に必要スキルを学習

AFTER SERVICE NETWORK

納入後も機器をベストな状態に保ち、機能を最大限活用して運転コスト削減をお手伝いいたします。国内外のアフターサービス網では、様々なサービスを行っています。
We are supporting to keep your equipment in its best condition, helping you to reduce your operational costs as well as improve your equipment's performance.



DOMESTIC NETWORK

- OKAYAMA**
- ① テクノサービス事業部
ディーゼルサービス部
MITSUI E&S Machinery Co., Ltd.
Technoservice Division,
Diesel Engine Service Dept.
〒706-8661
岡山県玉野市玉3-1-1
3-1-1, Tama, Tamano, Okayama,
706-8661, Japan
営業グループ Sales Group
Tel: +81-863-23-2581
Fax: +81-863-23-2086
E-mail: techdesa@mes.co.jp
- 技術グループ Technical Group
Tel: +81-863-23-2386
Fax: +81-863-23-2349
E-mail: tech_oa@mes.co.jp
- TOKYO**
- ② 東京営業所
Tokyo Office
〒104-8439
東京都中央区築地6-6-4
筑地三井ビルディング11層
104-8439, Japan
Tel: +81-3-3644-3421
Fax: +81-3-3644-3066
E-mail: techdesa@mes.co.jp
- HIROSHIMA**
- ③ 株式会社アヅマシナリー
AZUMA MACHINERY CO., LTD.
〒722-0212
広島県安芸市東ノ郷町本郷1-155
(株式会社工業化工 関連事業所 隣内)
1-155, Hongo, Minamigochi, Onomichi,
Hiroshima 722-0212, Japan
Tel: +81-848-38-2770
Fax: +81-848-38-2771

OVERSEAS NETWORK

- SINGAPORE**
- ④ Mitsui E&S Asia Pte. Ltd.
2 International Business Park, The
Strategy Tower No 1 2nd FL Unit
#02-04, Singapore 609930
Tel: +65-6777-1677
Fax: +65-6773-3677
E-mail: sales@mesasia.com.sg
- HONG KONG**
- ⑤ Mitsui E&S Technoservice
HongKong Limited (MTH)
Unit Nos.317-3122, Level31, Metro
Plaza Tower1, 223, Hing Fong Road,
Kwai Fong, New Territories, Hong Kong
Tel: +852-2810-1282
Fax: +852-2810-1220
E-mail: engine@mtmhk.com.hk
- EUROPE**
- ⑥ Mitsui E&S Machinery
Europe Limited
6th Floor, 30 City Road, London EC1Y
2AY, United Kingdom
Tel: +44-20-7266-7171
Fax: +44-20-7266-7272
- TAIWAN**
- ⑦ Mitsui E&S Technoservice
Taiwan Co., Ltd. (MTT)
19F-1, No.6, Minquan 2nd Road,
Qinchun Dist., Kaohsiung City, 80661,
Taiwan (R.O.C.)
Tel: +886-7-331-2801
Fax: +886-7-332-2218
E-mail: mitsui@mts13.hinet.net
- CHINA - SHANGHAI**
- ⑧ MES TECHNO SERVICE
(SHANGHAI) CO., LTD. (MTC)
Room 803, Dongfang Road 069,
Pudong Shanghai, 200122 P.R.C.
(Grand Soluxe Zhonggou Hotel
Shanghai)
Tel: +86-21-6821-0630
Fax: +86-21-6821-0639
E-mail: mes-tech-sh@mtmo-sh.com

2016年12月 ME-GI研修開始

研修センター外観



研修センター講義室



GI機関ガスブロック(実習棟)



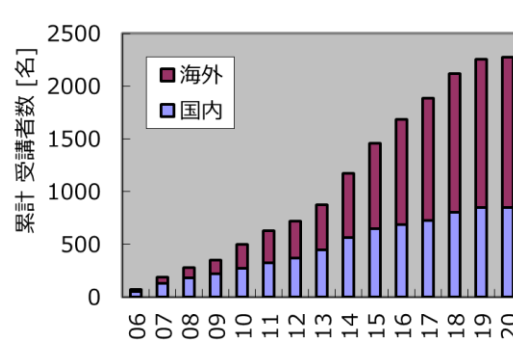
GIシミュレータ



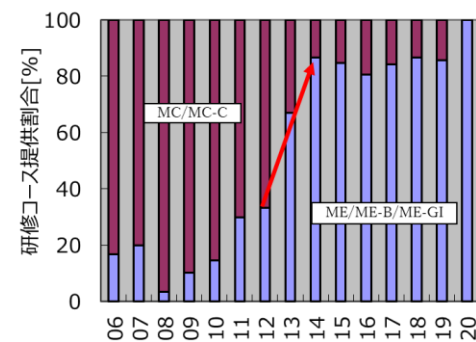
船橋/制御室操縦装置



GI機関シリンダカバー(実習棟)



2020年12月1日：累計2289名



2013年以降にME研修割合が増加

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容		
2. アンモニア燃料船の開発	②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発		
研究開発内容詳細	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク	
5. アンモニア燃料タンクを搭載した船体開発	<ul style="list-style-type: none"> ● 船級による代替燃料船ガイドライン ● LNG燃料船の検討実隻 	→ 優位性	● LNG燃料船の検討実績があること。
		→ リスク	✓ アンモニアとしての経験不足
6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム	<ul style="list-style-type: none"> ● LPG船建造実績 	→ 優位性	● LPG船の建造実績があること
		→ リスク	✓ アンモニアとしての経験不足
7. 船内安全システム	<ul style="list-style-type: none"> ● LPG船建造実績 ● 船級による代替燃料船ガイドライン 	→ 優位性	● LPG船の建造実績があること
		→ リスク	✓ アンモニアとしての経験不足
8. 実船実証による研究開発内容の検証	<ul style="list-style-type: none"> ● LNG燃料船建造実績 	→ 優位性	● LNG燃料船の建造実績があること
		→ リスク	✓ アンモニアとしての経験不足

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目

研究開発内容

2. アンモニア燃料船の開発

②アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容詳細

活用可能な技術等

競合他社に対する優位性・リスク

9. アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究/当社にて実施

- 協議会、および、統合型プロジェクト推進による荷主との対話を通じた長期用船契約獲得
- 伊藤忠商事にて推進する燃料供給拠点整備
拠点整備促進のため、港湾協議会での協議を実施

→
優位性

- 実需に基づいた船舶発注及び、保有・運航
- アンモニア燃料船とアンモニア供給船のバンカリングインターフェース整合性の確保及び、ブルー・グリーンアンモニアの安定供給

→
リスク

- ✓ 中国造船所の圧倒的なコスト競争力

10. アンモニア燃料の供給実証

※伊藤忠商事のみ

- 協議会、および、統合型プロジェクト推進による荷主およびアンモニア燃料生産者との対話を通じた、アンモニア燃料船4隻獲得、および、荷主の希望するアンモニア燃料手配への布石

→
優位性

- 造船・海運・燃料供給・燃料生産のすべてへの関与
- アンモニア燃料船とアンモニア供給船のバンカリングインターフェース整合性の確保及び、ブルー・グリーンアンモニアの安定供給

→
リスク

- ✓ 中国の生産者の圧倒的なコスト競争力



3. イノベーション推進体制

日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社

各親会社より取締役及び兼務出向を派遣

NCAS（各社出資比率1/3ずつ）

取締役6名

伊藤忠商事

取締役
尾関洋彦兼務出向
社員①取締役
中外賢兼務出向
社員②取締役
秋山治之兼務出向
社員①取締役
三上武志兼務出向
社員②取締役
藤田透兼務出向
社員①取締役
小野雄士兼務出向
社員②

川崎汽船

NSユナイテッド海運

各株主部署と連携

船舶海洋部

グリーン・イノベーション
営業室

伊藤忠商事

川崎汽船

鉄鋼原料営業グループ

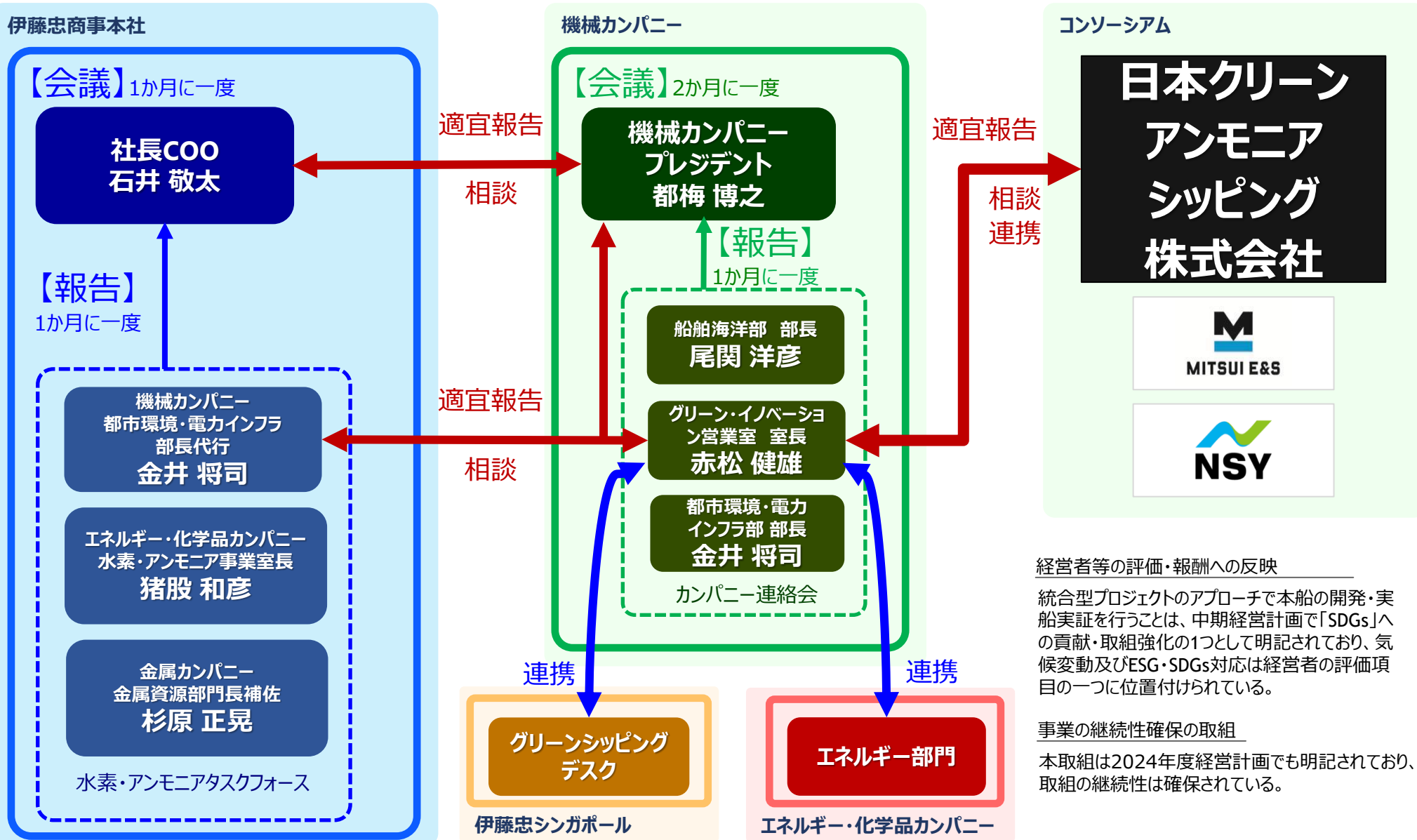
造船技術グループ

NSユナイテッド海運

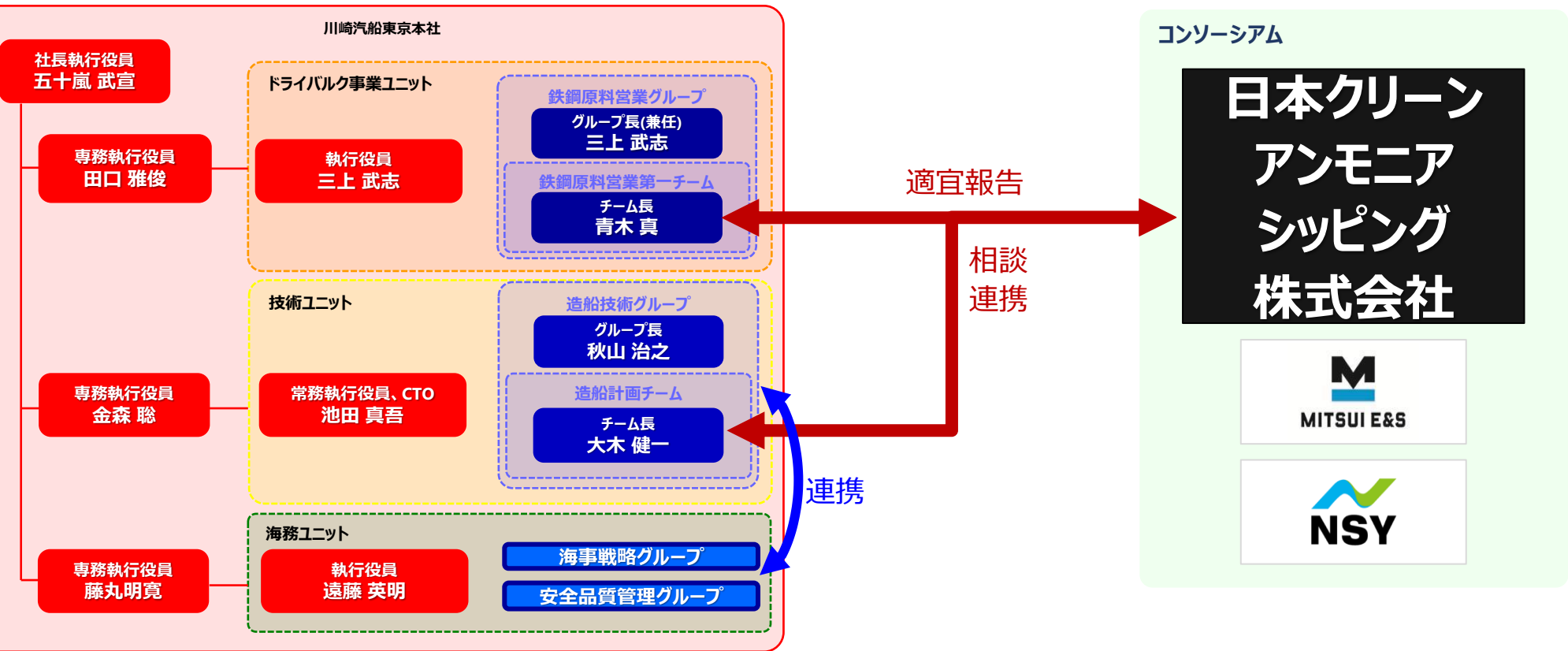
鉄鋼原料グループ

環境保全推進グループ

伊藤忠商事：経営者等による脱炭素事業全般に対する関与方針



川崎汽船：造船技術グループを主導に関係会社を含めた連携



船舶管理会社

Kline RoRo Bulk Ship Management

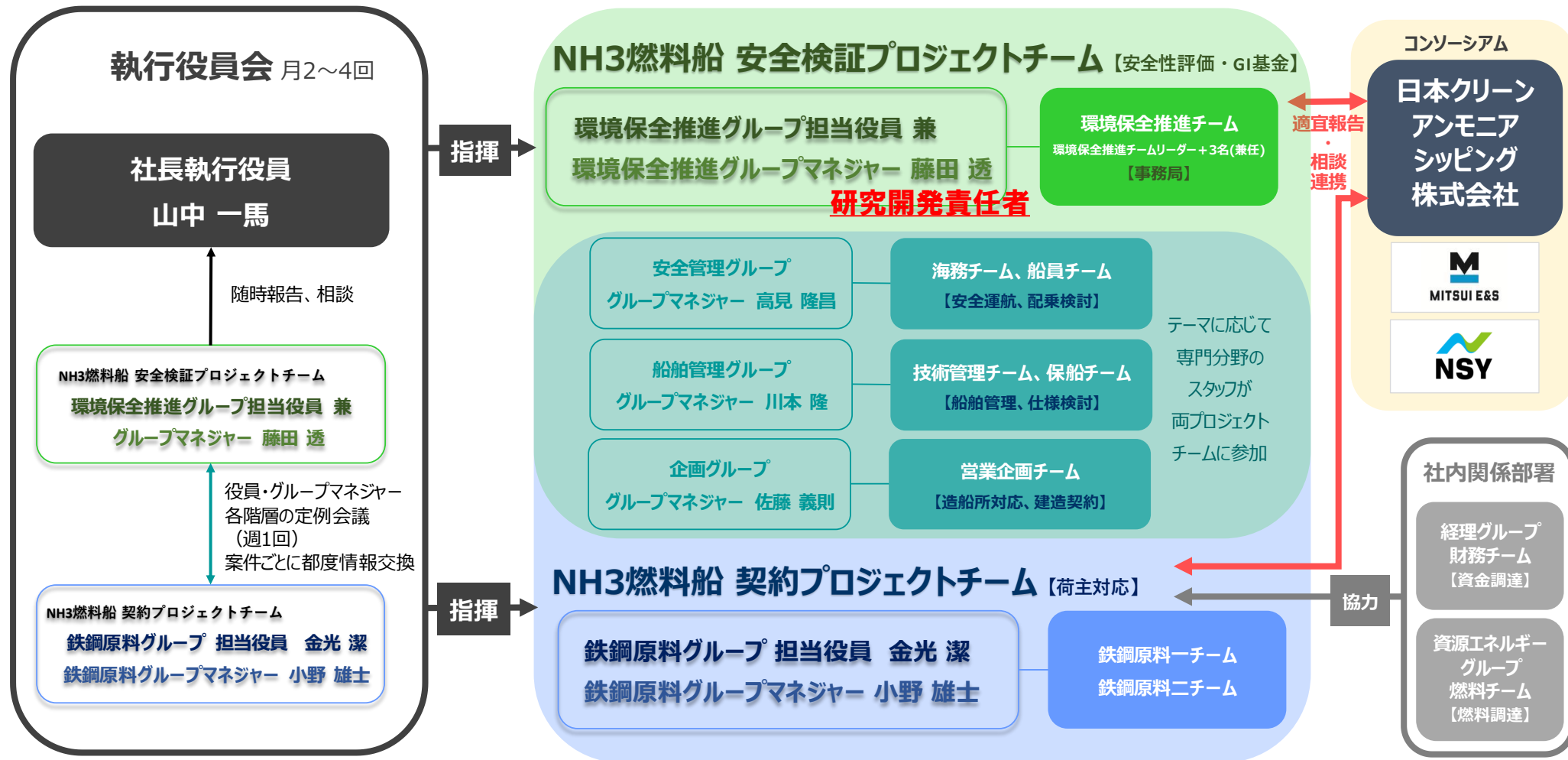
部門間の連携方法

- 技術面を造船計画チームが、海事戦略グループ、安全品質管理グループの協力を得ながらアンモニア燃料船の優位点・課題等を取り纏める。
- 鉄鋼原料営業第一チームが、取り纏めたアンモニア燃料船の優位点・課題等をもって、荷主と本船導入の協議を進める。

組織内の役割分担

- 研究開発責任者
 - 造船技術グループ長：次世代環境船舶戦略技術面統括を担当
- 担当部署
 - 造船計画チーム：次世代環境船舶戦略技術面統括を担当（7人規模）
 - 鉄鋼原料営業第一チーム：荷主対応・燃料関連（9人規模）
- チームリーダー
 - 造船計画チーム長：LNG船の計画・建造・新造船建造監督の実績
 - 鉄鋼原料営業第一チーム長：LNG燃料ドライバルク船の傭船契約締結業務等の実績

NSユナイテッド：環境保全推進グループと鉄鋼原料グループの2軸で連携



経営者等の評価・報酬への反映／事業の継続性確保の取組

統合型プロジェクトにより本船の開発・実船実証を行うことは、中期経営計画における環境保全の主要な取り組みの1つとして明記されています。

協力会社におけるSDGsへの対応による持続的な企業価値向上の推進

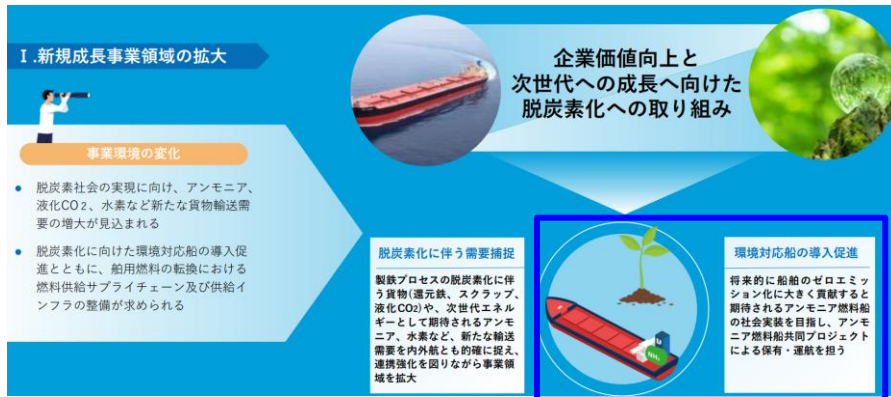
- ✓ 中長期的な企業価値向上に関する情報開示

伊藤忠商事



PEST分析等を踏まえ、SDGsへの対応等のマクロ要因の影響を踏まえた「リスク」と「機会」を早期の将来リスク払拭を図ると共に、コーポレート・ガバナンス体制等の継続的な見直しを行うことで、持続的な価値向上を実現

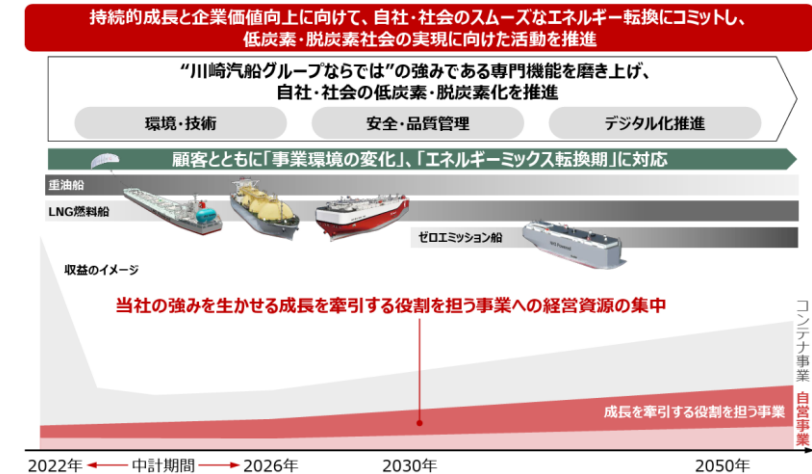
NSユナイテッド海運



- ✓ 経営者への評価及び報酬への反映

- 当社は役員報酬を設定しておらず、環境対応に伴う経営者等への評価・報酬体系も導入されていないものの、伊藤忠商事、川崎汽船、NSユナイテッド海運では環境対応に伴う報酬体系が導入されている。

川崎汽船



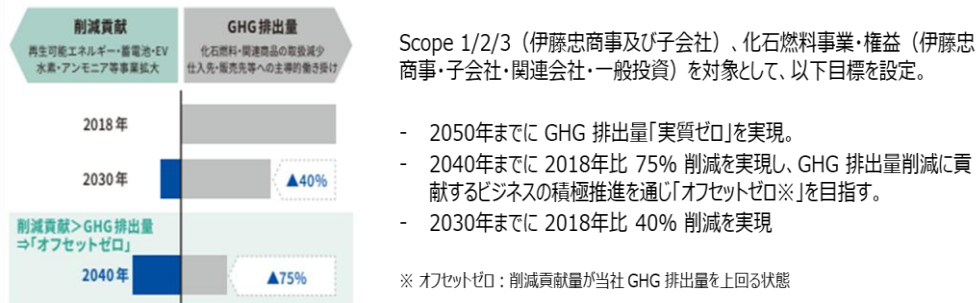
当社の方針の基準となる協力会社のサステナビリティ経営戦略

✓ カーボンニュートラルに向けた全社戦略

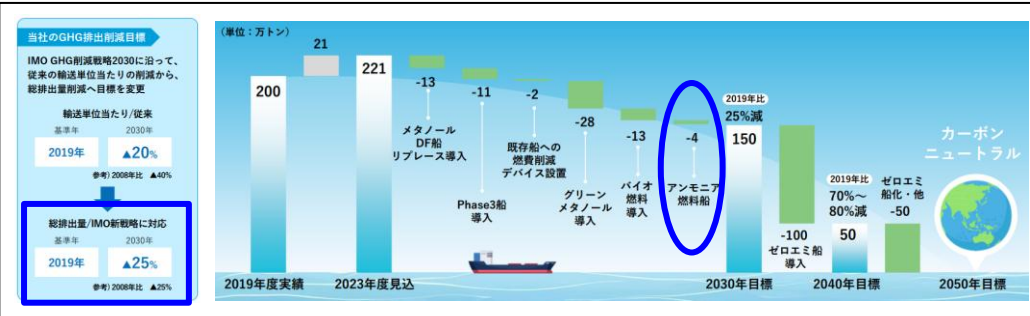
- 当社にかかわる戦略として、伊藤忠商事、川崎汽船、NSユナイテッド海運では下記の通りそれぞれ全社戦略を設定しており、本案件への取り組みは各社とも重要となっている。

伊藤忠商事

●カーボンニュートラルに向けた全社戦略 (ESGLレポート2023 P52)



NSユナイテッド海運

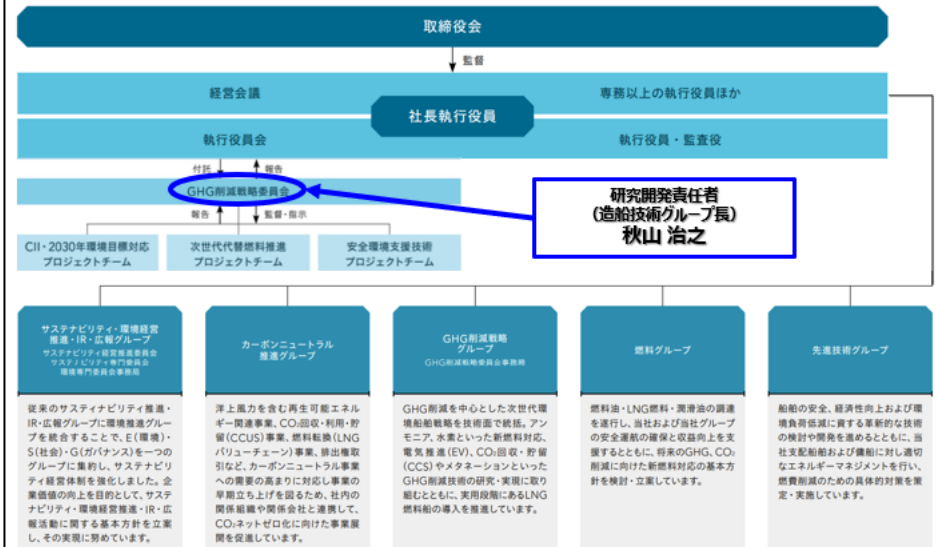


川崎汽船

サステナビリティ推進体制

- 2021年10月、「GHG削減戦略委員会」、その下部組織として3つのプロジェクトチームを置き、
- ① EEXIやCIIへの組織的対応の強化
 - ② LNG燃料船・LNG燃料供給事業への取り組み加速、本事業を含む次世代燃料や新技術の検討
 - ③ 環境規制への技術面も含めた対応方針の策定
- を行い、社内のさらなる連携強化が行われた。

本委員会は、社長執行役員を委員長とし、また副委員長、委員も経営層が主となっている。研究開発責任者であるGHG削減戦略グループ長は事務局として当該委員会に参画しており、経営層が1〜3ヶ月ごとに本事業の進捗及び今後の対応方針を把握する体制となっている。



“K”LINE REPORT 2023 より抜粋

- 当社の親会社である伊藤忠商事、川崎汽船、NSユニテッド海運では下記の通り統合レポート内にてアンモニア燃料船の開発/保有/運航について明記し社会に向けコミットメントを発信。

クリーンテックビジネスにおける個別目標と取組み	
クリーンテックビジネス	個別目標と取組み
再生可能エネルギー事業	<ul style="list-style-type: none"> 当社持分容量に占める再生可能エネルギー比率を2030年度までに20%超に引上げる 米国 Cotton Plains(風力・太陽光)、米国 Prairie Switch(風力)やインドネシア Sarulla Operations(地熱)等、合計約1,600MWの再生可能エネルギー事業に参画中 再生可能エネルギー比率20%超達成に向け、現在、約2,000MWの再生可能エネルギー事業を新規に開発中
アンモニア燃料関連事業	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア燃料船の開発と保有・運航、燃料供給拠点の整備、燃料アンモニア調達を統合的に実施することで、アンモニア燃料を中心としたバリューチェーンを構築する 2026年以降、アンモニア燃料船の普及促進・社会実装を進めることで、国際海運の脱炭素化に貢献する
蓄電池関連事業	<ul style="list-style-type: none"> 2030年度までに蓄電システム販売累計容量5GWhを超える規模を目指す
水インフラ関連事業	<ul style="list-style-type: none"> 欧州・豪州等における実績を踏まえて、他地域に展開し、引続き優良資産の積み上げを行う
廃棄物処理発電事業	<ul style="list-style-type: none"> 欧州における実績を踏まえ、中東をはじめアジア他地域に展開し、引続き優良資産の積み上げを行う

次期中期経営計画（2022-2026年度の5か年）

2022年5月に公表した中期経営計画では、全社戦略として鉄鋼原料事業を成長する役割を担う事業の1つに区分し、経営資源を集中的に配分する事業戦略を掲げている。鉄鋼原料事業は、環境対応と機会として成長を実現すべく、アンテナ燃料需要に応える成長投資と連航体制の整備を実施していく。

また、企業価値最大化に向け、経営管理KPI（ROIC）を用いた資本コストを意識した事業別経営管理体制を強化、ROEも持続的に10%以上を達成することを掲げ、持続的な成長を目指す。

指標	目標値
ROIC	6.0 ~ 7.0%
ROE	10%以上
営業利益	経常利益 6,908億円 （うち、自動車事業 1,400億円） 経常利益 1,400億円

温室効果ガス削減のための取り組み状況（GXリーグ参加含む）

経済産業省「GXリーグ」への参画を決定（伊藤忠商事、川崎汽船）

- ✓ 伊藤忠商事と川崎汽船は、サステナビリティ活動の一つとして外部との協業を積極的に行っており、その活動の一環として経済産業省が主催する「GXリーグ」への参画を決定した。
- ✓ 「GXリーグ」参画に関する説明につき弊社HPより下記抜粋。



経済産業省「GXリーグ」

伊藤忠商事は2022年、経済産業省が定めたGXリーグ基本構想に賛同を表明し、GXリーグにおける、排出量取引の考え方、カーボクレジット市場及び取引されるクレジットの在り方等について官民協議会において積極的に提言を行ってきました。GXリーグ設立準備期間における各種取組みを踏まえ、2023年4月から本格的に開始されたGXリーグに参画しました。GXリーグは、2050年カーボンニュートラル実現と社会変革を見据えてGX（グリーントランスフォーメーション）への挑戦を行い、持続的な成長実現を目指す産官学の協働の場となるものであり、当社は参画企業として脱炭素の具体的な政策手段である排出量取引をはじめとした同リーグの取組みに今後も積極的に関与し、気候変動をはじめとする環境と経済および社会の好循環に寄与していきます。

※GXリーグとは

2050年カーボンニュートラル実現と社会変革を見据えて、GXへの挑戦を行い、現在および未来社会における持続的な成長実現を目指す企業が同様の取組を行う企業群を官・学と共に協働する場のこと。

温室効果ガス排出削減のための取り組み状況（NSユニテッド海運）

- ✓ 環境マネジメントプログラムにおいて毎年の実施計画・目標と結果を会社HPにて公表。

中期目標/大目標	2024年環境目標	2024年環境目標の結果	評価
2030年までにGHG年間排出量を 2019年比25%削減	輸送単位当たりの排出量 3.20 gCO ₂ /ton-mile (2019年比9.09%削減)	輸送単位当たりの排出量 3.15 gCO ₂ /ton-mile (2019年比10.49%削減)	○
2019年：200万トン 2030年：150万トン	IMO GHG削減目標達成に向けた計画策定	2030年目標達成に向けた投資・実施計画を 中期経営計画にて公表	○
2028年までに管理船全船 地球温暖化係数の低い冷媒に交換	交換（入渠）対象 16隻	17隻 完了	○

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

● 実施体制の柔軟性確保

- （伊藤忠商事）本件は2022年4月よりグリーン・イノベーション営業室（GIBU）に移管の上、部門横断型の開発案件として本取組推進。また、燃料供給事業・燃料調達において知見があるエネルギー・化学品カンパニーとの協業して本件推進中。
- （川崎汽船）本件は2025年3月より造船技術グループに移管され、多くの新造計画・建造経験をベースに、より具体的な船の仕様検討および建造の段階に入る。安全対策に関して海務部門とも連携し検討中。
- （NSユナイテッド）全社横断的なプロジェクトチーム（PT）を、社長を筆頭とする執行役員会が直轄。環境保全推進グループを基幹とする「安全性検証PT」と、鉄鋼原料グループを基幹とする「契約PT」の2軸連繫体制とすることで、機動性を担保。

● 人材・設備・資金の投入方針

- （伊藤忠商事）本件に際し、GIBUの専任4名（うち1名シンガポール駐在、1名ロンドン駐在）、船舶海洋部から兼任3名、都市環境・電力インフラ部から兼任1名、伊藤忠プラントから出向1名、エネルギー・化学品カンパニーから専任及び兼任合計2名が従事。
- （川崎汽船）造船技術グループより専任6名、鉄鋼原料営業グループより専任4名が従事。
- （NSユナイテッド）環境・社会性を意識した評価基準において、本プロジェクトに高い優先度を付与。

● 専門部署の設置（当社の設立意義）

- （伊藤忠商事）脱炭素ビジネスへの取り組みとして、2021年10月にグリーン・イノベーション営業室が設立、本件については2022年4月に本室へ移管。統合型プロジェクト推進にあたり、元来案件を推進していた船舶海洋部や、陸上ターミナルや港湾設備整備可能性も考慮し、都市環境・電力インフラ部との連携も継続。
- （川崎汽船）造船技術グループが本プロジェクトの窓口となり、造船技術グループ長が研究開発責任者を担うという体制。本船竣工後、保有・運航となるタイミングで、鉄鋼原料営業グループに統括役を移行予定。
- （NSユナイテッド）2020年10月に発足した環境保全推進チームが本プロジェクト窓口を、環境保全推進グループ担当役員兼グループマネージャーが研究開発責任者をそれぞれ担当。

● 人材育成（含む、標準化戦略人材）

- （伊藤忠商事）アンモニアサプライチェーン構築に関して、パイロット案件の燃料供給地点であるシンガポールに1名を派遣した上でグリーン SHIPPING デスクを立ち上げ、アンモニア燃料サプライチェーン構築のための組織・人員の組成を目指す。またロンドンにも駐在員1名を派遣しバンカリング拠点整備に従事。後続案件で立ち上げる供給地点についても同様の人員派遣を検討。
- （川崎汽船）中期経営計画において、社会的・経済的価値の向上のための人材確保を掲げ、業界トップ水準の安全・品質を顧客に継続的に提供するため、環境・技術系人材の確保・育成に注力。
- （NSユナイテッド）アンモニア燃料船管理・運航のための本船乗組員確保に向け、LPG船による乗船訓練を開始。

4. その他

日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社

荷主との対話を進めるが、用船契約締結隻数如何では事業開始延期も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- Everllence社による開発遅延リスク
- 定期的なヒアリング・協議等を実施。エンジンの単気筒試験は2023年7月開始、2024年11月に全気筒試験開始済。
- アンモニア燃料供給システムのトラブルで航行不可、ドックによる修理が必要となること。
- 対策①：乗組員が乗船前にアンモニア燃料供給システム及びアンモニア焚き主機の取り扱い講習を受ける。
- 対策②：適切かつ十分な予備品の確保

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 荷主とのアンモニア燃料船の長期用船契約が締結できない
- 対策①：鉱山や製鉄所といった国内外の多様な荷主にアプローチ
- 対策②：競争力のある船価のアンモニア焚き燃料船を確保する

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 不可抗力（Force Majeure）発生に伴う船舶建造遅延
- 建造契約と用船契約を紐付け、契約に則って適切に処理。



- 事業開始時期を後ろ倒しする可能性あり：

荷主との用船契約締結の進捗如何によっては事業の開始時期を現状の予定より後ろ倒しする可能性あり。