

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: 川崎汽船株式会社

代表者名:代表取締役社長 明珍幸一

**共同実施者: 伊藤忠商事株式会社（幹事会社）、日本シップヤード株式会社、
株式会社三井E&S、NSユナイテッド海運株式会社**

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

1. 事業戦略・事業計画

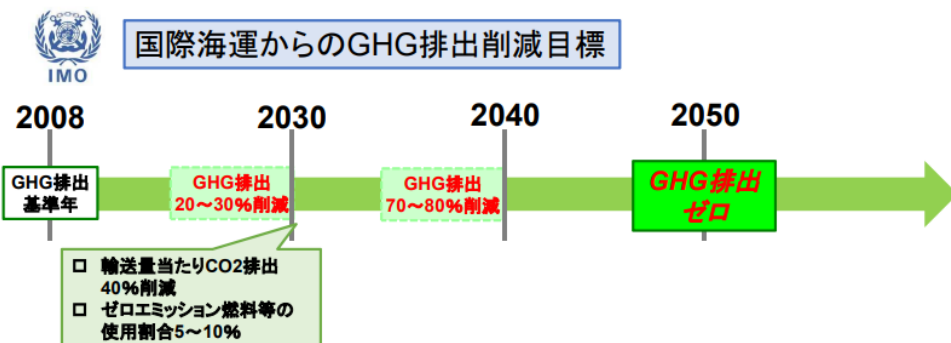


川崎汽船株式会社

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

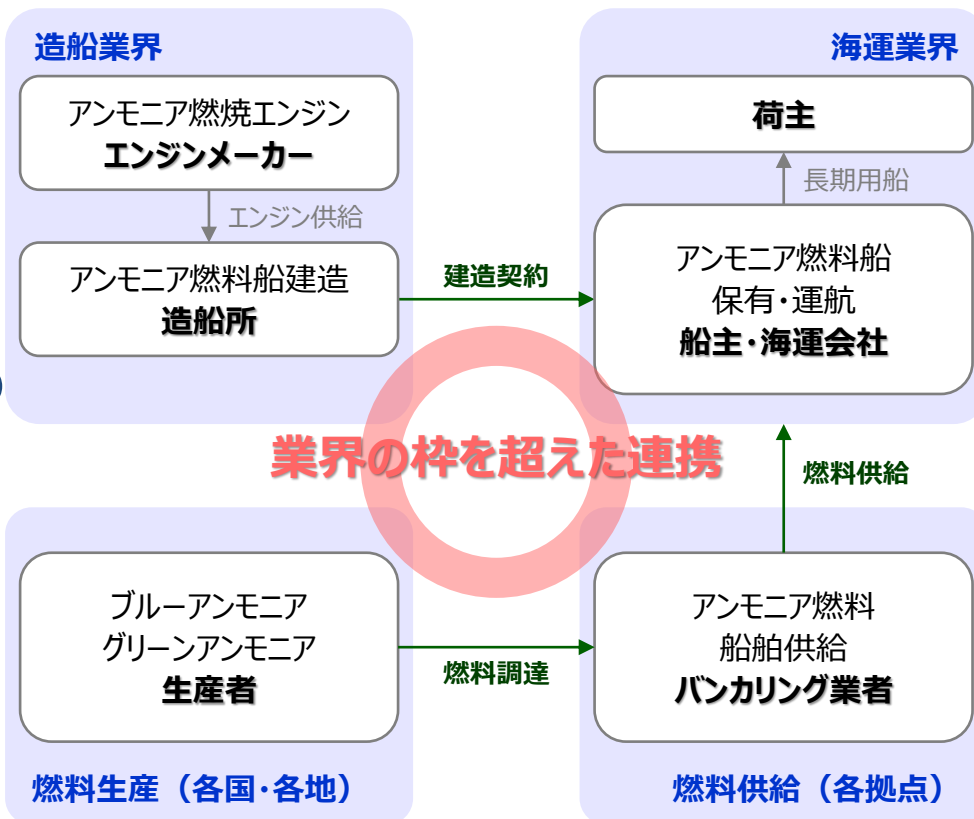


初期提言から加速した目標設定、如何に達成？

- ✓ 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：
 - ✓ 荷主の環境意識の高まりによるゼロエミ貨物輸送のニーズ拡大
 - ✓ 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：

世界のインフラである海運の担い手として、継続的企業価値向上へ向けて、

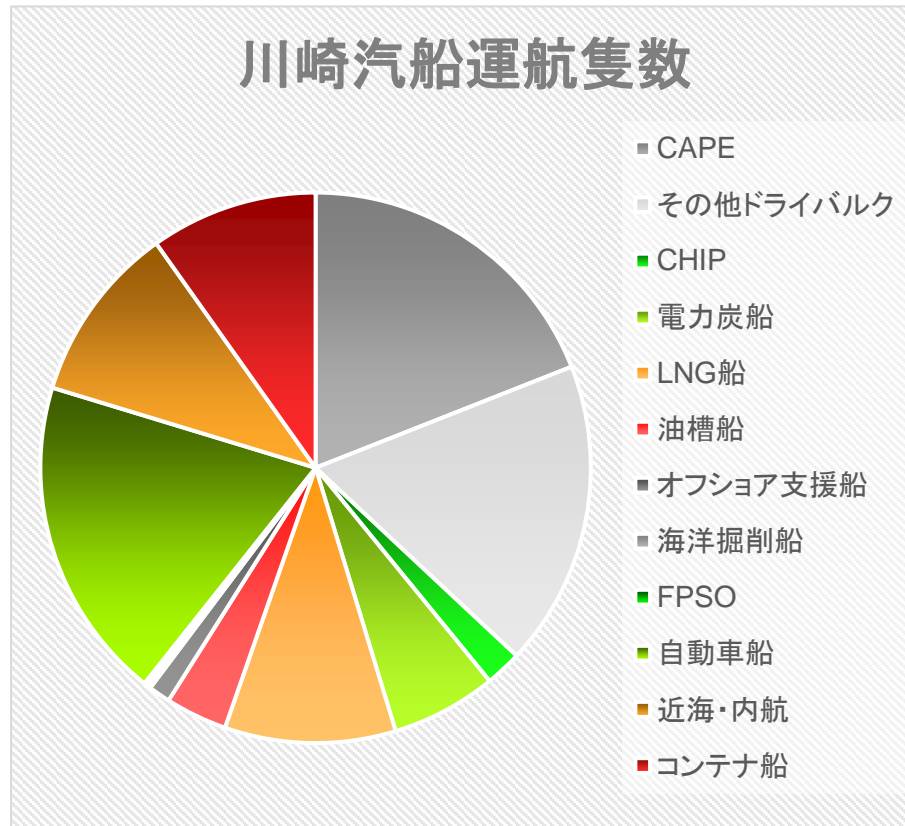
 - ・顧客に選ばれる安心・安全なサービス品質の追及
 - ・脱炭素への取組みを推進

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型が好ましい。
- ✓ 当社の運航隻数の19%を占め、GHG削減効果も大きい。



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。
- ✓ 大型撒積船は1隻で年間約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）。
- ✓ 資源会社や製鉄会社は環境意識が高く、ゼロエミ輸送についてもニーズが期待される。
- ✓ 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」に挑戦する。

需要家	想定航路
製鉄業	ブラジル～極東 ブラジル～欧州 マレーシア～極東
資源会社	南ア～極東 南ア～欧州 豪州～極東

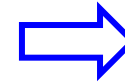
持続可能なカーボンニュートラルな輸送サービス事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

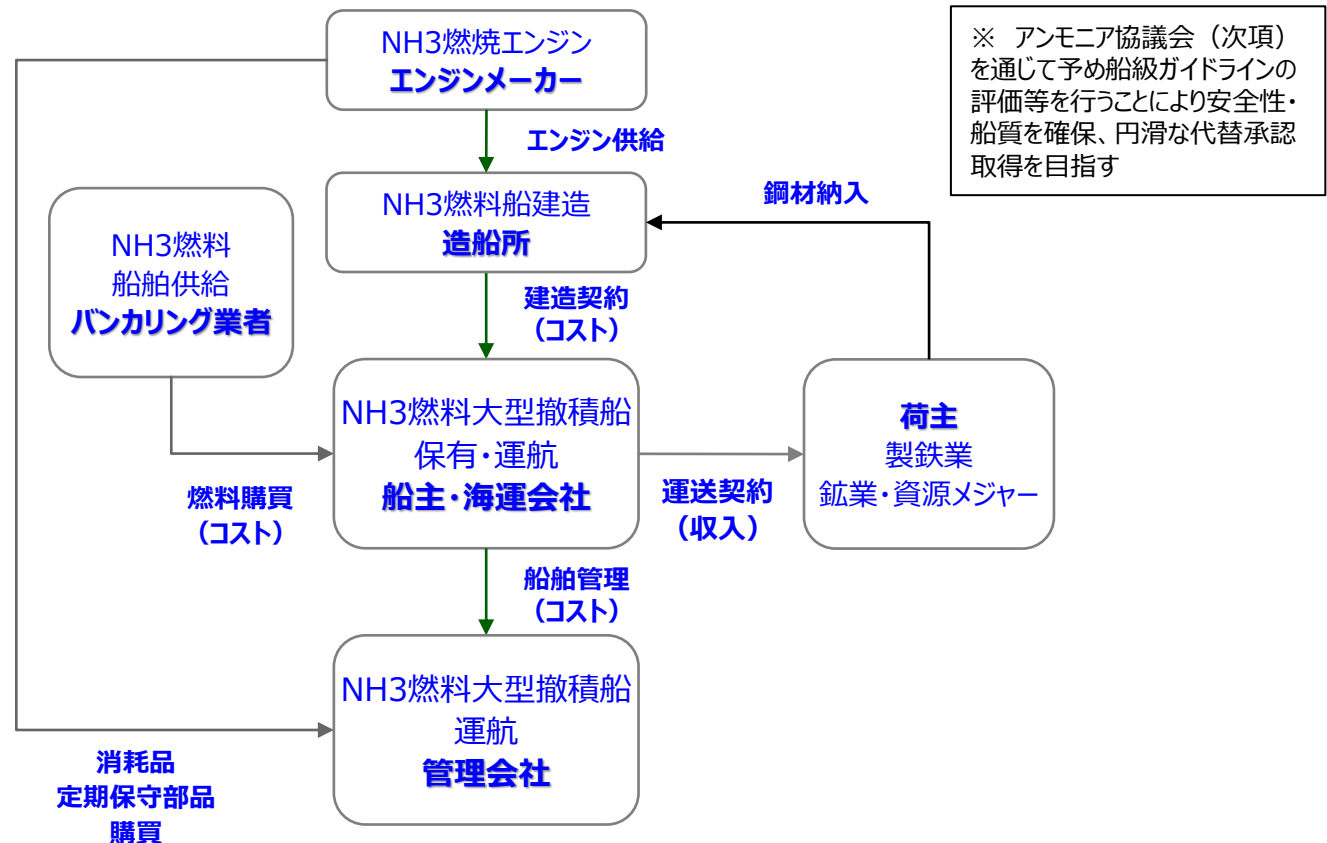
- **社会**
 - ✓ CO2排出量削減
- **荷主**
 - ✓ ゼロエミッション貨物輸送ソリューションの提供
- **造船業**
 - ✓ アンモニア燃料船の開発機会創出
- **燃料供給業者**
 - ✓ アンモニア燃料供給拠点整備機会創出
- **燃料生産業者**
 - ✓ アンモニア需要拡大

ビジネスモデル概要と研究開発計画

- 海上輸送サービスを将来にわたり持続させるにはカーボンニュートラル化が必須。
- 一方で、足元での従来燃料船との船価競争力も必須。さもなくば、足元の運賃は競争力のないものとなり、またその結果、荷主の最終製品の競争力も失われることとなる



- GI基金の補助金により競争力向上が必要



共通課題検討を目的とする協議会に参画

ビジネスモデル概要と研究開発計画（補足）

JOINT STUDY（“協議会”） FRAMEWORK by ITOCHU

エネルギー・鉱山・製鉄・電力・化学・ターミナル・海運・造船・製造・船用燃料供給・船級協会等、計34企業・団体にアンモニアの共通課題を検討

（①アンモニア燃料船の安全性評価 ②アンモニア燃料供給における安全性評価 ③船用燃料としてのアンモニア仕様 ④アンモニア製造におけるネットCO2排出量）



RioTinto



MAERSK



Navios Group



PAVILION ENERGY



MAN Energy Solutions
Future in the making



本取組に於いて、世界最大級のアンモニア製造者である米CF INDUSTRIES社、加NUTRIEN社やノルウェーYARA社からも協力を得ており、今後、他アンモニア製造者、関連する国際機関、船用アンモニア燃料供給国として可能性の高い国の港湾管理者・当局にも意見、見解、専門知識、経験の共有を依頼。

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	✓ MEPC80にてIMOのGHG削減戦略について見直しあり、2050年頃のネットゼロ達成に目標見直し、2030年・2040年の中間目標についても設定
	取組	<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く、燃料船の開発待ち ✓ アンモニア燃料船のIMOガイドライン協議中 ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 協議会＆港湾協議会を通し安全性、燃料仕様、ネットCO2排出量等の共通課題を整理 ✓ 統合型プロジェクトを通し、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
差別化	現状	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAN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
	取組	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 造船・海運・バンカリング・燃料調達を同時に立ち上げた統合型プロジェクトでの差別化 ✓ 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） ✓ 早期開発・早期立ち上げでの差別化（1－2年の先行者としての優位性を確保）
将来構想	現状	✓ 既存/新規顧客の環境対応需要への積極参入による事業/収益基盤の拡充及び国際海運の脱炭素化推進
	取組	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 川崎汽船としての将来構想に向けた取り組みは以下 <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

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

● 自社の強み

- ✓ 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の運航・管理実績を有す。またLNG燃料CAPEサイズバルカーを建造中。

● 自社の弱み

- ✓ アンモニア燃料の供給事業・拠点未確保
→ 燃料船の開発/保有運航、燃料の供給/生産をカバーする、統合型プロジェクトの本コンソーシアムに参画。

他プロジェクトに対する比較優位性（アンモニアの船用燃料利用）

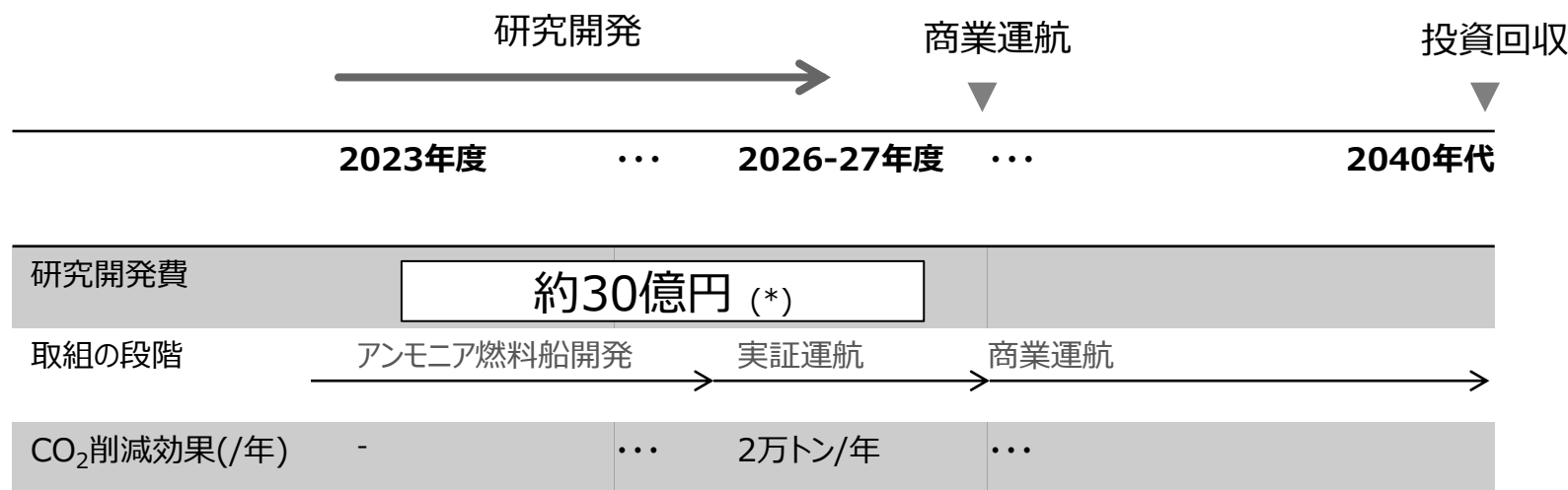
	燃料船 開発	保有 運航	燃料 供給	燃料 生産
本コンソーシアム 伊藤忠・日本シッパード 三井E&S 川崎汽船 NSユニテッド海運	○	○	○	○
協議会+港湾協議会 アンモニアの船用燃料使用に関する共通課題検討				
Castor Initiative MISC・三星重工・LR MAN・ヤラ・MPA	○	○	△ 供給者不明	△ 生産者限定
韓国コンソーシアム 現代商船・ロッテ精密化学・ ロッテグローバルロジスティクス・ ポスコ・KSOE・KR	○	○	△ 韓国限定	△ 生産者限定
アンモニア焚きコンテナ船 大連船舶重工 MAN・LR	○	-	-	-
ベルギー船社・CMB (大型撒積船) 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

4年間の研究開発後、2027年頃の社会実装、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

- アンモニアの物性を考慮したアンモニア燃料船舶の開発・建造
→リスクアセスメントの結果を反映した契約仕様について関係者と協議中
- アンモニア燃焼エンジン用燃料供給システムの構築
→エンジンメーカーにて組立中
- 円滑な代替承認取得を目指す
→リスクアセスメントの報告書は既に主管庁に提出済み、引き続き承認プロセスに則り進めていく

- 大型撒積船への投資（共同保有・運航）
→3社JV会社での保有を検討中
- アンモニア燃料船の就航に向けた船員の育成
→社外のアンモニア燃料船に乗り組む船員の能力の検討委員会に参画

- 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
→ステークホルダーとのリスク分担の議論を開始
- 荷主（国内製鉄所や海外資源メジャー）へのアプローチ
→共同開発契約を締結した2社と燃料供給や輸送条件等について協議継続中



国際競争上の優位性

- 世界トップクラスの安全運航実績・安全運航管理体制
- 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の運航・管理実績を有し、またLNG燃料CAPEサイズバルカーも建造中

- 海外勢との競争における、国内海事産業の育成に寄与
- 多様な液化ガス運搬船・液化ガス燃料船の運航・管理実績を活かした船員育成プログラム

- 荷主に対して、船型開発・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。
- ゼロエミ船マーケットでの存在感確保
- 国内外でアンモニアの需要を創出、アンモニア輸送への展開が期待できる

資金計画（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
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

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)	P14 ~ P18	P21 ~ P27	P33 ~ P34	P35	P36 ~ P38
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	P19	P28 ~ P30			P39
伊藤忠商事 川崎汽船 NSユニテッド海運   	9. アンモニア燃料船の実船実証(船主での研究)	P20	P31 ~ P32			P40
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4,000m³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

2. 船外への排出物抑制技術の開発

研究開発内容細目

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

B) アンモニア焚機関の開発
(補助対象外)

KPI

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

・アンモニアスリップ量の最小化

グリーンイノベーション基金 補助対象外

KPI設定の考え方

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。

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。

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

研究開発内容細目

KPI

KPI設定の考え方

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

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

アウトプット目標

② アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

- ・開発したアンモニア燃料船による2028年までの商業運航達成
- ・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

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

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)

10. アンモニア燃料の供給実証

※伊藤忠のみ



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

- アンモニア燃料供給拠点の整備

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

- 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%)
		・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%)
		・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量の最小化	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。 燃料供給装置ユニットの製造・制御システム作成を実施している。 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。 	60%
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"> 選定した触媒の陸上試験での性能試験の準備を進めている。 SCR用還元剤噴射装置の陸上試験での性能試験の準備を進めている。 	50%
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"> 実機試験期間中の点検等により材料選定の妥当性を確認予定 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。 	60%
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 燃料供給装置詳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。 製品版除害装置を除いた燃料供給装置プロトタイプ機はユニット製造を完了、陸上試験前に単独試験を実施し、性能を確認する。
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) 噴射装置の陸上カップリング運転用装置の準備 	入手したライセンスの単気筒試験結果に基づいて、ライセンスと共同して 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、後処理装置の必要性を検証する。
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"> ライセンス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。 	70%	
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"> ● アンモニアを燃料として使用する、通常のオペレーション範囲においては検出出来たと考えており、機器の緊急停止時や、メンテナンス時などの、特殊なオペレーションについて、協議・検証を進めている。 	70%	
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、仕様面について検討中である。 	60%	
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。 	20%	

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 <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>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。</p>
6. 船内アンモニア燃料ハンドリングシステム		<p>2022年内に完了予定であった主機関の試験が2023年7月頃から開始と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>	
7. 船内安全システム		<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>	
8. 実船実証による研究開発内容の検証			

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

9. アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究）



KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性
アンモニア燃料船4隻確保	未確保	4隻確保	船種・船型確定、船台・用船契約の確保	実現可能 (60%)
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	アンモニア燃料船4隻確保を前提とした燃料供給拠点整備	実現可能 (60%)

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	アンモニア燃料船4隻確保	実現可能 (60%)
----------------	-----	----	--------------	---------------

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
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にて、比較検討を開始
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 ■ 現在はアンモニアバンカリング船の補油要件や仕様などの確認中
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"> ■ 上記項目のみならず、MANでの単気筒試験、三井E&S・NSYでの開発状況を鑑みながら、船主として運航上必要とする要件は今後も引き続き検討する

実施主体（研究開発内容詳細）・スケジュール

注：セル黄色着色&赤太字部については、現在スケジュール見直し中

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

実施主体

研究開発内容詳細

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）

日本シッパヤード

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

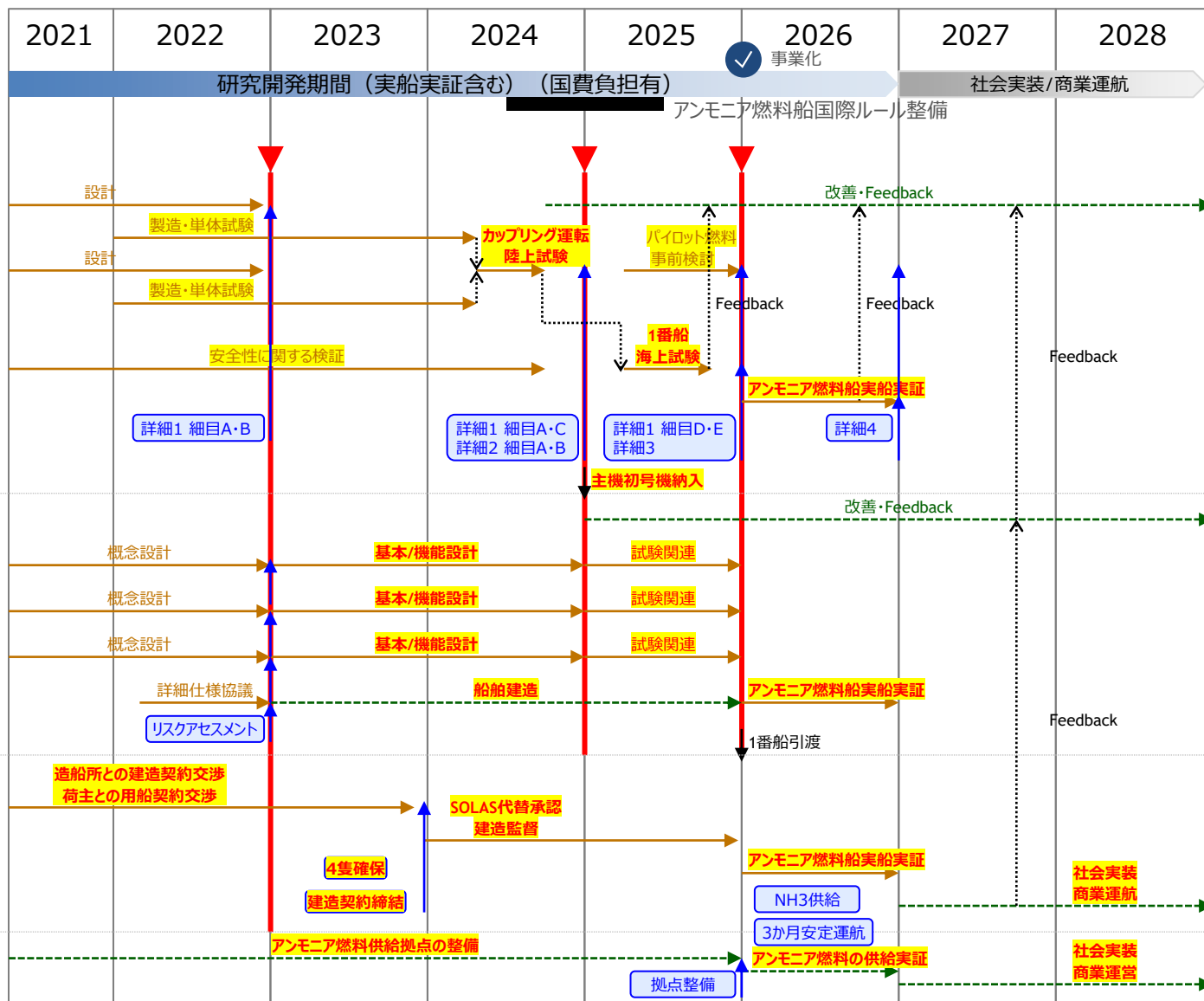
伊藤忠商事
川崎汽船
NSユニテッド海運

9. アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究）

伊藤忠商事

10. アンモニア燃料の供給実証

実施スケジュール

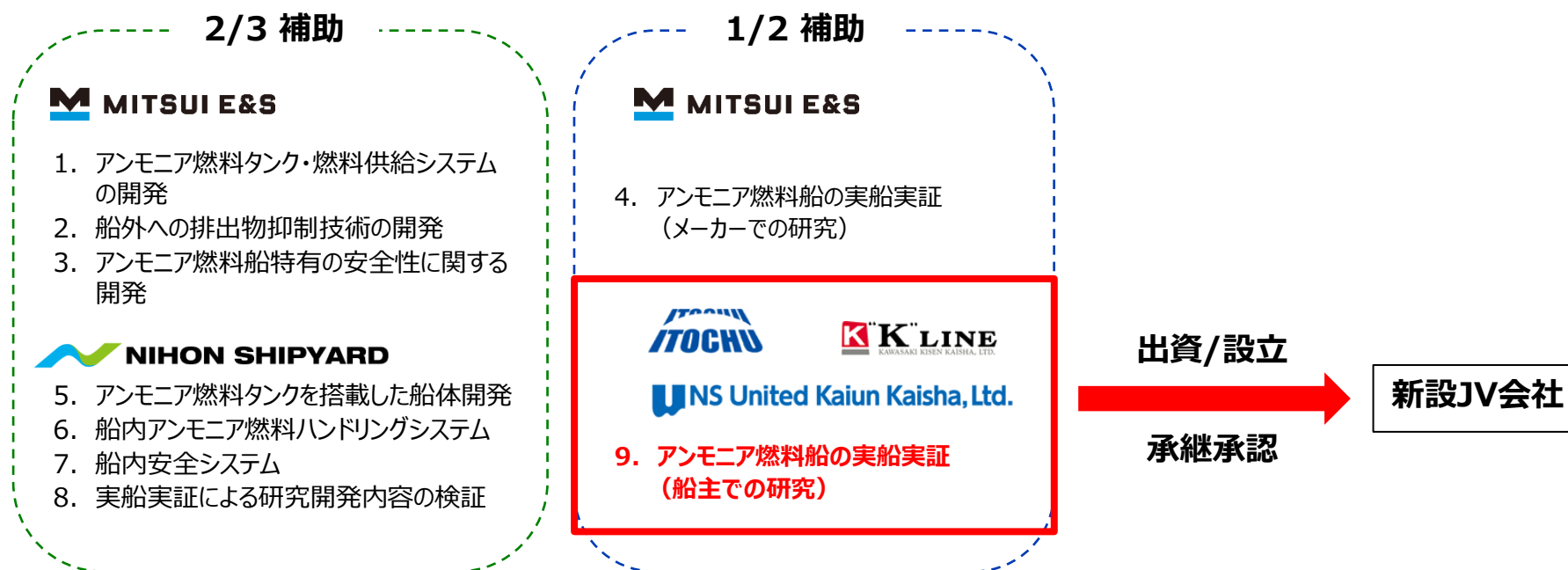


新設JV会社への承継承認申請の状況

■新設JV会社への承継承認の背景・現状

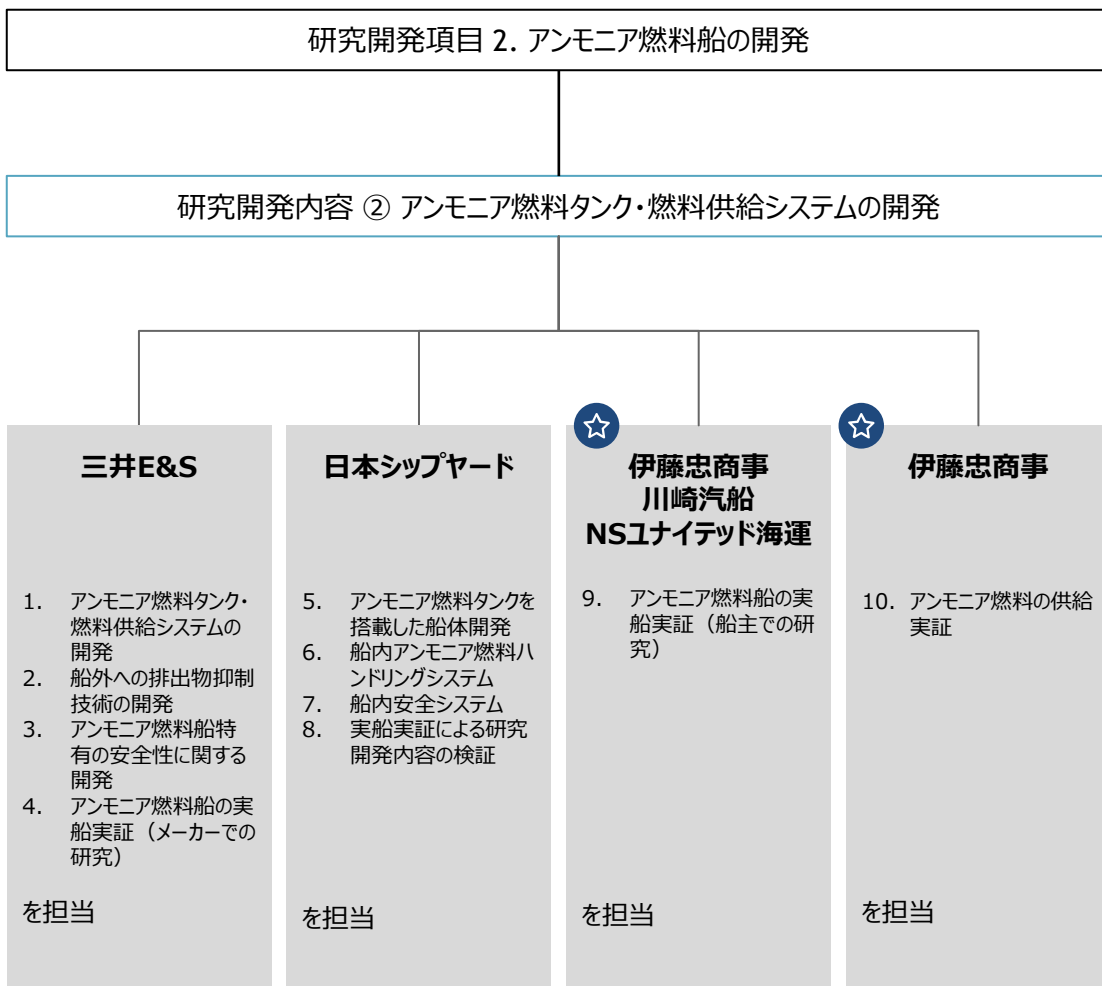
- 複数社での船舶共有時の通例に従い、伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運の3社で新設JV会社設立、各社知見を新設JV会社に結集の上、アンモニア燃料船の開発・発注・保有・運航とそれに伴う研究開発を実施するもの。本助成金における交付申請は3社から新設JV会社に地位承継の上、実施予定。
- 23年中の承継承認申請、その後の交付申請を想定していたが、MAN ESでの単気筒試験開始の遅れの影響でスケジュールを後ろ倒し、準備が出来次第の承継承認申請と交付申請を予定。

■承継承認の概略図



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
- 伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運の3社は共同で「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・伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運の5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
- 伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運の3社は共同で、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伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運の3社共同で保有・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

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

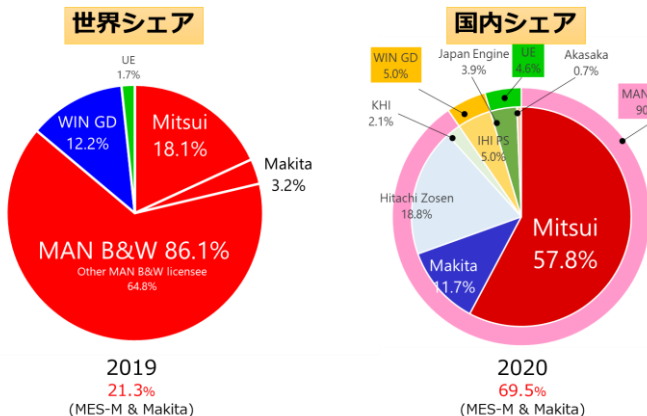
● 二元燃料機関の先行開発実績



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



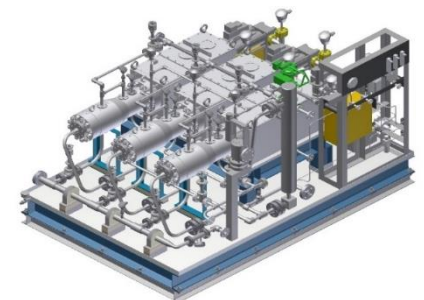
● タンク、供給装置製造実績

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.

SERVICE

点検・整備 Inspection & Maintenance
修理 Repair
トラブルシューティング Troubleshooting
機関修繕 Rectification of engine condition
技術相談 Technical support and advice
部品補修 Parts Recondition
ITサービス IT Service / e-GISC

- ① Subsidiary / Representative Office
Affiliate / Subcontractors
- Subcontractors / Agent

OVERSEAS NETWORK

SINGAPORE

- ① 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

- ① Mitsui E&S Technoservice HongKong Limited (MTH)
Unit Nos.3117-3122, 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@mtthk.com.hk

EUROPE

- ① 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

- ① Mitsui E&S Technoservice Taiwan Co., Ltd. (MTT)
19F-1, No.6, Minquan 2nd Road, Qianchen 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

- ① MES TECHNOSERVICE (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: +86-21-6821-0630
E-mail: mes@mes-sh.com

DOMESTIC NETWORK

OKAYAMA

- ① テクノサービス事業部
ディーゼルスサービス部
MITSUI E&S Machinery Co., Ltd.
Technoservice Division,
Diesel Engine Service Dept.
〒706-8651
岡山県玉野市玉3-1-1
3-1-1, Tama, Tamano, Okayama,
706-8651, 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

- ① 東京営業所
ディーゼルスサービス部
〒104-8439
東京都中央区築地6-6-4
浜崎宮三井ビルディング11層
104-8439, Japan
Tel: +81-3-3644-3421
Fax: +81-3-3644-3066
E-mail: techdesa@mes.co.jp

HIROSHIMA

- ① 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, Minogochi, Onomichi,
Hiroshima 722-0212, Japan
Tel: +81-848-38-2770
Fax: +81-848-38-2771

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)



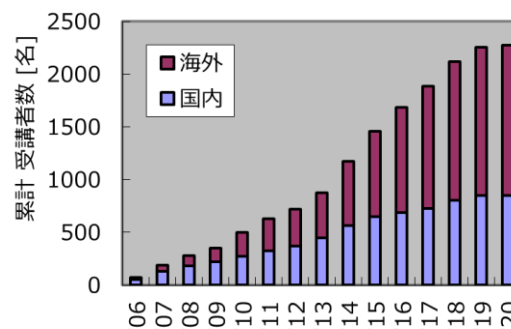
GIシミュレータ



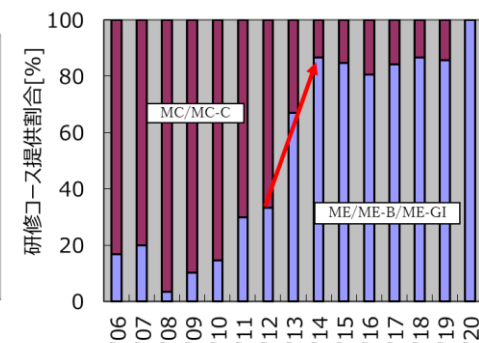
船橋/制御室操縦装置



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	<ul style="list-style-type: none"> ● LNG燃料船の検討実績があること。
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ● LPG船の建造実績があること
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ● LPG船の建造実績があること
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ● LNG燃料船の建造実績があること
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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）

- 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推進

→
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

- ✓ 燃料供給拠点整備の為、最低4隻のアンモニア燃料船の確保が必要

10. アンモニア燃料の供給実
証

※伊藤忠のみ

- 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

- ✓ 最低4隻のアンモニア燃料船の確保が必要



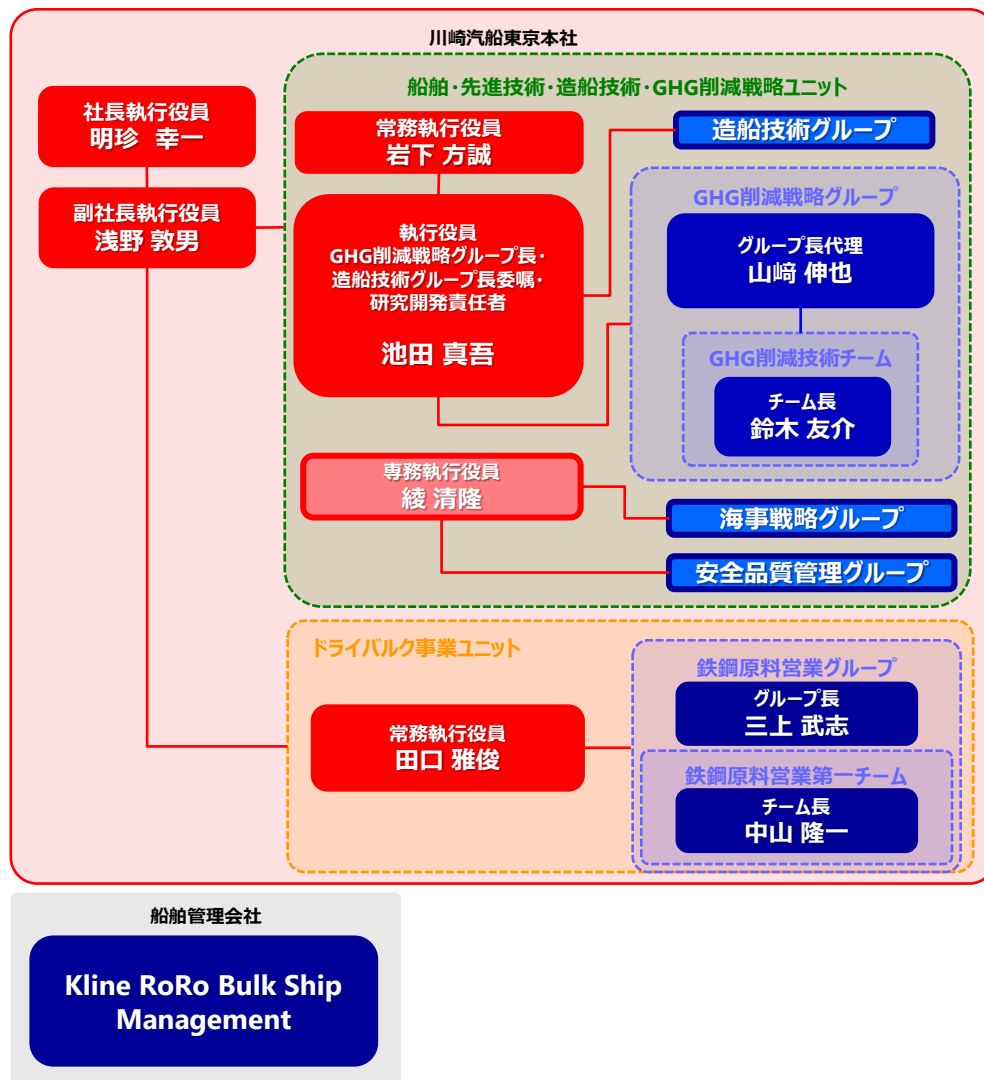
3. イノベーション推進体制



川崎汽船株式会社

GHG削減戦略グループを主導に関係会社を含めた連携

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者
 - GHG削減戦略グループ長：次世代環境船舶戦略技術面統括を担当
- 担当部署
 - GHG削減技術チーム：次世代環境船舶戦略技術面統括を担当（専任とグループメンバー含め、7人規模）
 - 鉄鋼原料営業第一チーム：荷主対応（契約含む）・燃料関連（契約含む）（7人規模）
- チームリーダー
 - GHG削減技術チーム長：LNG船の運航・管理・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

部門間の連携方法

- 技術面統括を担うGHG削減技術チームが、同じ船舶・先進技術・造船技術・GHG削減戦略ユニットである造船技術グループ、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。

経営者等によるアンモニア燃料船導入への関与の方針

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

経営者等への評価・報酬への反映

環境対応に伴う経営者等への評価・報酬体系については、2023年度の株主総会での役員報酬制度の改定に関する議案の可決承認を持って、導入された。

・中長期業績連動報酬：

従来の株主総利回り（TSR）の他に、過去3年の自己資本利益率（ROE）に連動する指標を導入。また、「環境ビジョン 2050」で定めた目標である2030年CO₂排出効率50%改善に向けたESG指標として、CO₂の排出効率改善を評価する指標を導入。TSR指標：ROE指標：ESG（環境保全）指標の構成比率は、90：5：5。

役員報酬制度

区分	報酬の種類	報酬の性格	決定方法	報酬限度額
取締役	1. 月例報酬	固定報酬	役位に基づいて決定	年額800万円以内
	2. 短期業績連動報酬（金銭）	変動報酬	半年度の連結業績及び個人業績評価に連動し、ESG指標（安全）を含む * 業務執行取締役に限る	
	3. 中長期業績連動報酬（株式）「BBT」		中長期の当社株主総利回り（TSR=Total Shareholders Return）に連動 TSR＝一定期間における当社株価上昇率＋一定期間における配当率（配当合計額÷当初株価）にROE指標、ESG指標（CO ₂ 排出効率改善）を加算	2021年3月期から2024年3月期までの4事業年度において ①当社から信託に拠出する株式取得資金の限度額：2,400百万円 ②取締役が付与する1事業年度当たりのポイント数の上限：120万ポイント（120万株相当）
監査役	月額報酬のみ	固定報酬	監査役の協議により決定	月額120万円以内

川崎汽船 FACTBOOK2023 より抜粋

事業の継続性確保の取組

GHG削減戦略委員会の委員長である社長執行役員の後継者計画については、川崎汽船コーポレートガバナンス・ガイドラインにて規程している。

（後継者計画）

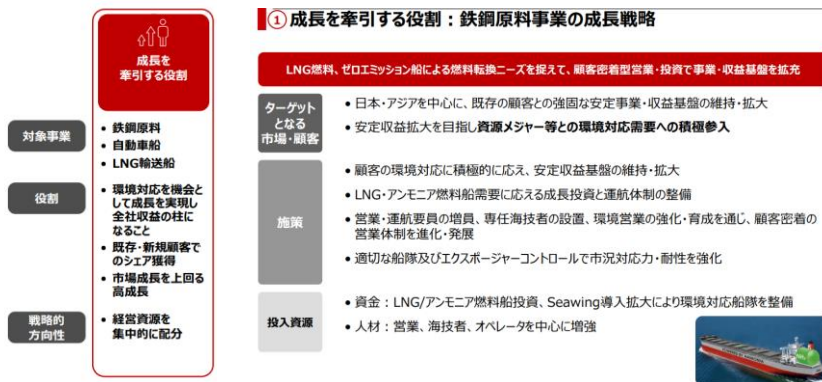
第12条 取締役会は、社長執行役員の後継者の計画について、指名諮問委員会に現職の社長執行役員が毎期策定する原案を審議させ、その結果の報告を受け、原案の妥当性を確認する。

川崎汽船 コーポレートガバナンス・ガイドラインより抜粋

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、環境対応を機会として成長を実現すべく、アンモニア燃料船需要に応える成長投資と運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。



中期経営計画より抜粋

ROIC	ROE	収支目標
2022年度 (実績) 29%	58%	経常利益 6,908 億円 (うち、自営事業833億円)
2026年度 (目標) 6.0 ~ 7.0%	10%以上	経常利益 1,400 億円
足下の進捗と 対応方針		
<ul style="list-style-type: none"> 経営管理のさらなる高度化プロジェクトによって、中計期間において企業価値最大化に向けた事業別財務KPI（ROIC、EVA等）を用いた社内管理体制を整備し、持続的な成長を達成 	<ul style="list-style-type: none"> コンテナ船と自営事業の業績改善により目標を大きく上回り達成 中計期間においては自営事業のさらなる強化も含め資本効率を意識し持続的な達成を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> 足下では製品輸送セグメントが牽引して好調を維持 中計期間では自営事業の改善により安定的かつ前倒しでの達成を視野に入れて取り組む
PBR：1.0倍以上を目指す		

“K”LINE REPORT 2023より抜粋

本事業の発信について

プレスリリース（2021年6月11日、10月26日）を通じ、社内外へアンモニア燃料船実現へ向けた当社の姿勢を表明。

また、2022年4月21日には東京ビッグサイトで開催された日本最大の国際海事展「Sea Japan 2022」にて、社長執行役員が基調講演で登壇し、自社の脱炭素化への取り組みとして、本事業について紹介。

その他、「日経CNBC 朝エクスプレス」「日本海事新聞ウェビナー」などメディアを介した講演においても、アンモニア燃料ケブサイズバルカーの検討を実施していることを紹介。



Sea Japan 2022での基調講演



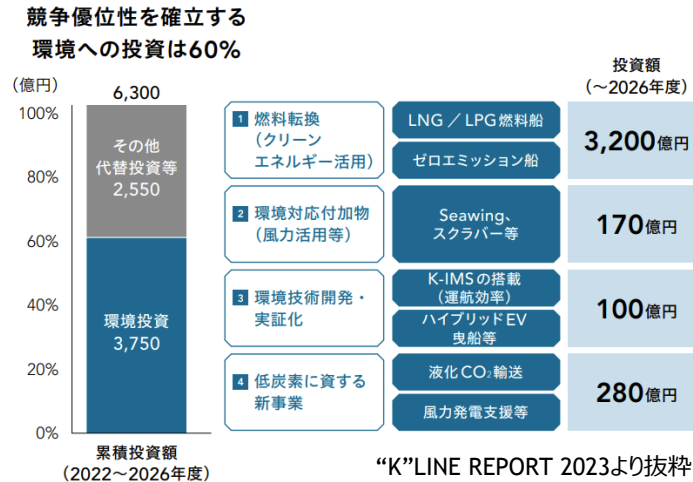
日経CNBC 朝エクスプレス

アンモニア燃料船建造に向けて、社内関係部署で連携

経営資源の投入方針

● 資金の投入方針

- 次期中期経営計画にて策定した“環境”と“成長を牽引する役割”に重点を置いた投資計画に、2022年度の営業キャッシュフローの上振れ分を加え、自社の低炭素・脱炭素化を推進すべく、代替燃料船舶（アンモニア燃料船含む）の投入を見据えた環境投資として3,200億円（事業投資総額の50%以上）を計画、低炭素・脱炭素化への競争優位性を確立。



● 実施体制の柔軟性確保

- 社長執行役員を筆頭としたGHG削減戦略委員会がアンモニア燃料船プロジェクトを推進する次世代代替燃料推進プロジェクトチームを直轄することで、機動的な取り組みを確保。

専門部署の設置と人材育成

● 専門部署の設置

- 2021年4月に発足したGHG削減戦略グループが、GHG削減に関するプロジェクトの窓口となり、GHG削減戦略グループ長が研究開発責任者を担うという体制を引き続き継続中。本船竣工後、保有・運航となるタイミングでは、鉄鋼原料営業グループに統括役を移行予定。

● 専門部署以外との連携

- GHG削減戦略グループに加え、保有運航の統括の実務を担う鉄鋼原料営業グループと共に研究開発の検討内容ごとに社内の専門部署（安全品質管理グループ、海事戦略グループ）と連携し、プロジェクトを推進。建造段階や、本船竣工後の船舶管理では、グループの“K” Line RoRo Bulk Ship Management社とも協業。
- （一財）海技振興センターが設置する「水素・アンモニア燃料船に乗り組む船員の能力の検討に関する専門委員会」に海事戦略グループより委員を派遣。

● 人材育成

- 次期中期経営計画においては、社会的価値と経済的価値の向上のため各事業ポートフォリオの需要に応じた人材の量的・質的な確保・育成を掲げ、業界トップ水準の安全と品質を顧客に継続的に提供するために、環境・技術系人材を確保・育成にも注力している。

4. その他



川崎汽船株式会社

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 当社が担うのは実船実証の部分（NSY/MESと共同）となるので、実船実証におけるリスクと対応を下記する。
- リスク：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。



- 事業中止の判断基準：

2028年までに商業運航が開始できないタイミングまで、荷主とのアンモニア燃料船の長期用船契約が締結ができなかった場合。