

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)、日本シッパード株式会社、
株式会社三井E&Sマシナリー、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

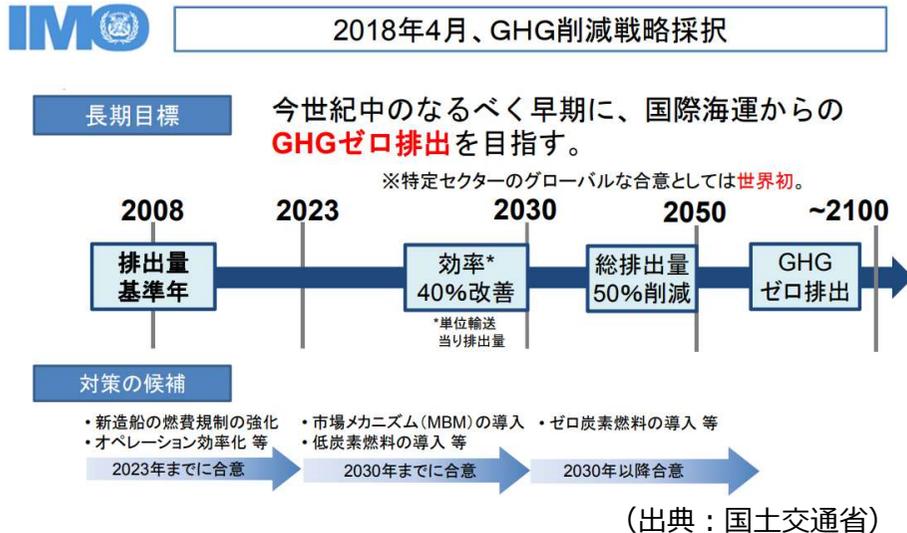


川崎汽船株式会社

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

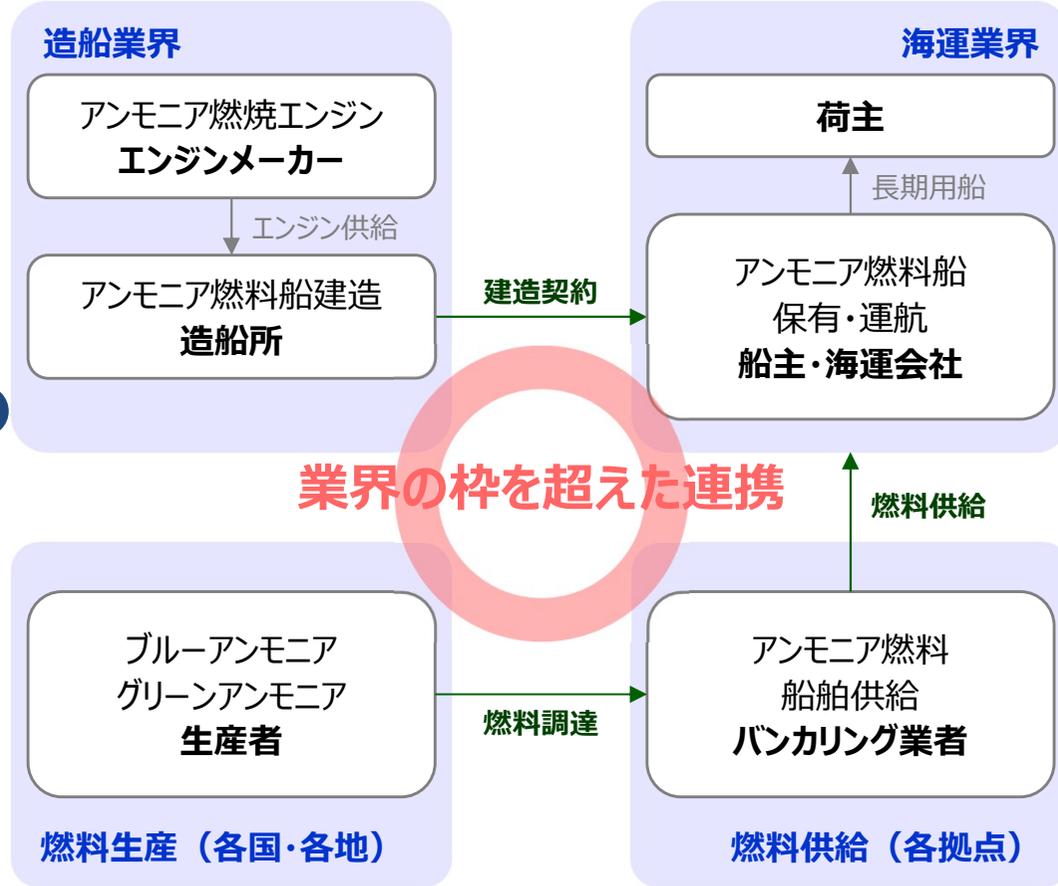
カーボンニュートラルを踏まえた国際海運業界トレンド認識

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



さらに加速させる機運あり、、、如何にして？

- ✓ アンモニア燃料船 : 2025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

- 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

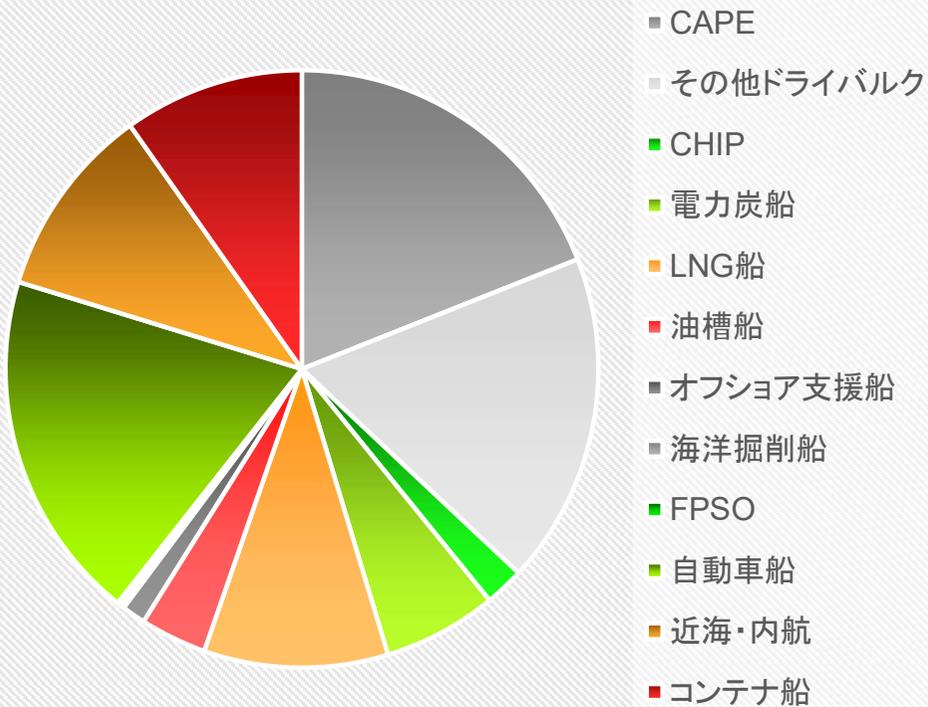
造船・海運市場のうち大型撒積船をターゲットとして想定

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。

川崎汽船運航隻数



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。

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

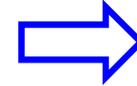
持続可能なカーボンニュートラルな輸送サービス事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

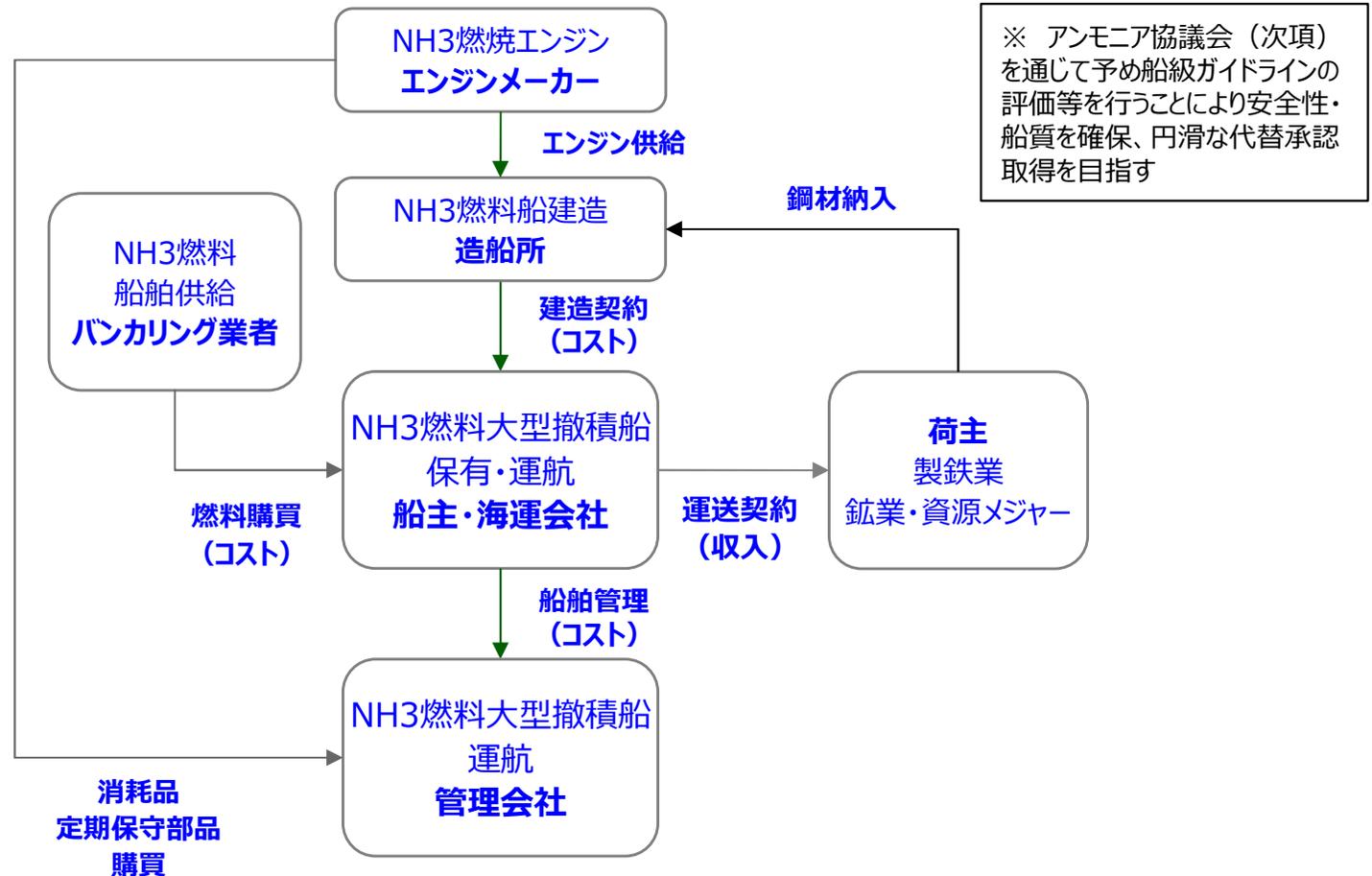
- **社会**
 - ✓ CO2排出量削減
- **荷主**
 - ✓ ゼロエミッション貨物輸送ソリューションの提供
- **造船業**
 - ✓ アンモニア燃料船の開発機会創出
- **燃料供給業者**
 - ✓ アンモニア燃料供給拠点整備機会創出
- **燃料生産業者**
 - ✓ アンモニア需要拡大

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 

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・団体にて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)



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。

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サイズバルカーを発注済み。

● 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）

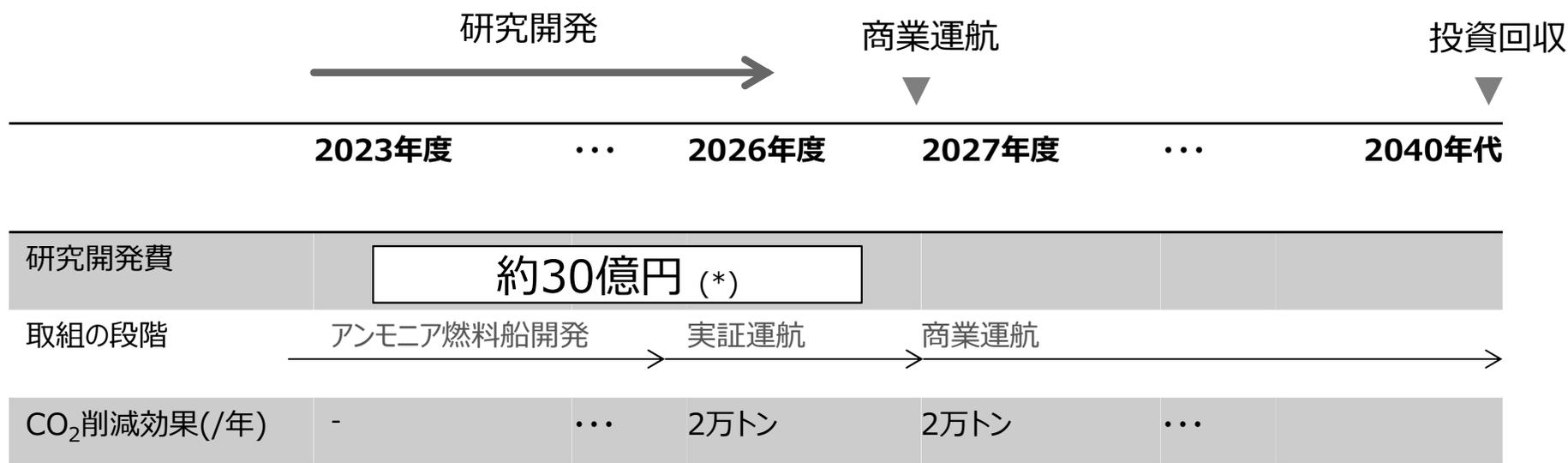
	燃料船 開発	保有 運航	燃料 供給	燃料 生産
本コンソーシアム 伊藤忠・日本シップヤード 三井E&Sマシナリー 川崎汽船 NSユナイテッド海運	○	○	○	○
協議会 アンモニアの船用燃料使用に関する共通課題検討				
Castor Initiative MISC・三星重工・LR MAN・ヤラ・MPA	○	○	△ 供給者不明	△ 生産者限定
韓国コンソーシアム 現代商船・ロッテ精密化学・ ロッテグローバルロジスティクス・ ポスコ・KSOE・KR	○	○	△ 韓国限定	△ 生産者限定
アンモニア焚きコンテナ船 大連船舶重工 MAN・LR	○	-	-	-
ベルギー船社・CMB (大型撒積船)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

- 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
- アンモニア燃焼エンジン用燃料供給システムの構築
- アンモニア協議会を通じて予め船級ガイドラインの評価等を行うことにより安全性・船質を確保、円滑な代替承認取得を目指す

- 大型撒積船への投資（共同保有・運航）
- アンモニア燃料船の就航に向けた船員の育成

- 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
- 荷主（国内製鉄所や海外資源メジャー）へのアプローチ



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サイズバルカーも発注済み

- 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
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マシナリー 	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)	P13/14 P15 P16 P17	P20 ~ P24	P27	P28	P29 ~ P31
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	P18	P25			P32
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)	P19	P26			P33
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

[2022年度末まで]

陸上試験にて燃料供給装置及びアンモニア焚主機関のカップリング運転実施に向けて、基本設計完了。

[2023年度以降]

陸上試験及び海上試験にて燃料供給装置及びアンモニア焚主機関のカップリング運転を行い、装置の健全性を確認し、実船実証が可能な状態にする。開発品に対する船主向けトレーニングを実施。

研究開発内容詳細

1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容細目

A) アンモニアタンクの
詳細設計

B) アンモニア燃料供給装置(LFSS,FVT)
の開発

KPI

KPI評価時期：2022年度末
・アンモニア燃料タンクおよびその周辺機器系統
図作成
・総容量4000m3以上

KPI評価時期：2024年度末
・燃料タンクの船級承認用図面作成

KPI評価時期：2022年度末
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

KPI設定の考え方

開発船の主要目に従い、タンクの基本設計が完了したことを確認する。

上記Aで決定した主要目に従い、タンクの詳細設計を進め、船級承認を取得する。

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。

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

[2022年度末まで]

陸上試験にて燃料供給装置及びアンモニア焚主機関のカップリング運転実施に向けて、基本設計完了。

[2023年度以降]

陸上試験及び海上試験にて燃料供給装置及びアンモニア焚主機関のカップリング運転を行い、装置の健全性を確認し、実船実証が可能な状態にする。開発品に対する船主向けトレーニングを実施。

研究開発内容詳細

1. アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発内容細目

KPI

KPI設定の考え方

C) カップリング運転
(陸上試験)

KPI評価時期：2024年度末
・アンモニア焚機関、供給装置の船級承認取得
・100%負荷試験時に過大な圧力脈動がないことを確認

陸上試運転にて、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)

KPI評価時期：2025年度末
・船上で船級ルール・ガイドラインへの適合確認

海上運転時に、通常運航時にアラーム発生が無いこと、危急時に除害装置が作動することを最終確認する。

E) 船員向けトレーニング

KPI評価時期：2025年度末
・アンモニア焚機関及び燃料供給装置のトレーニング実施

船員に対して必要なトレーニングを実施し、安全にアンモニアのオペレーションができるよう指導する。

KPI:アンモニア焚主機関関連技術開発

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

アンモニアをSCRで直接使用できる噴射装置の開発及びパイロット燃料をバイオ化することで真のゼロエミッション船を実現させる。
 なお、アンモニア焚主機関本体の開発は、MAN Energy Solution社のライセンス機関であり、本補助の対象外とするが、開発状況は本プロジェクトに影響を与えるため、開発状況を確認するKPI設定を行う。

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

KPI

KPI設定の考え方

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

KPI評価時期：2024年度末
 ・アンモニアスリップの最小化

通常のエンジンオペレーション時にSCR後の排気ガス中に過大なアンモニアスリップを発生させ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

C)ゼロエミッション化への取組
 (3番船へのバイオ燃料適用)

KPI評価時期：完了時点
 ・陸上試験：パイロット燃料にバイオ燃料を使用したアンモニア
 運転時のNOx認証取得

GHGゼロエミ船実現のため、就航後にカーボンニュートラル燃料をパイロット燃料としてすぐに使用できるようNOx認証試験を実施する。

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

[2025年度まで]
 主管庁からの代替承認を得るために必要な安全性の検証を完了させること。

研究開発内容詳細

3. アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発

研究開発内容細目

A)アンモニアに対応した材料選定

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

KPI

KPI評価時期：2025年度末
 ・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する。

KPI評価時期：2025年度末
 ・代替承認に必要な主機関及び燃料供給装置の関連資料を作成する。

KPI設定の考え方

腐食性を持つアンモニアに対応した材料選定が必要

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、潜在リスクを減らす。

KPI:アンモニア燃料船の実証運航

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する。

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

A) 1番船実証運航結果のフィードバック

B) 2番船実証運航のフィードバック

C) 3番船実証運航のフィードバック

KPI

KPI評価時期：完了時点
・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。様々なバンキ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)



KPI

- アンモニア燃料船複数隻の確保
- 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	<ul style="list-style-type: none"> 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4000m3以上を確保 	未実施	KPI達成 (TRL3)	<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 各種バンカリング方式の調査 	達成可能 (100%)
		<ul style="list-style-type: none"> 燃料タンクの船級提出用図面を作成 	未実施	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 	達成可能 (85%)
	B) アンモニア燃料供給装置 (LFSS, FVT) の開発	<ul style="list-style-type: none"> 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 	未実施	KPI達成 (TRL3)	<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 流体解析シミュレーション実施 	達成可能 (100%)

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)	<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 	未実施	KPI達成 (TRL6)	<ul style="list-style-type: none"> リスク評価 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)	<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 	未実施	KPI達成 (TRL8)	<ul style="list-style-type: none"> リスク評価、 除害装置の事前検証 	達成可能 (85%)
	E) 船員向けトレーニング	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア焚機関及び燃料供給装置のトレーニング実施 	未実施	KPI達成 (TRL8)	<ul style="list-style-type: none"> 陸上トレーニング設備/シミュレータの整備 	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(NO _x , アンモニア, N ₂ O) のためのSCR用噴射装置及び触媒の開発	・アンモニアスリップの最小化	未実施	KPI達成 (TRL6)	<ul style="list-style-type: none"> SCR用触媒性能の評価 SCR用アンモニア噴射装置の開発 十分な陸上試験検証期間 	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				
	C) ゼロエミッション化への取組 (3番船へのバイオ燃料適用)	・陸上試験：パイロット燃料にバイオ燃料を使用したアンモニア運転時のNO _x 認証取得	未実施	KPI達成 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"> 使用バイト燃料の特定・調達 船級協会との事前協議 	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
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	・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	未実施	KPI達成 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> 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 (85%)
	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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	未実施	KPI達成 (TRL4)	<ul style="list-style-type: none"> 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)	A) 1番船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%)
	B) 2番船実証運航のフィードバック					
	C) 3番船実証運航のフィードバック					

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案 (研究開発内容詳細5-8)

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
(TRL1)KPI達成
(TRL8)

- 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
(TRL1)KPI達成
(TRL8)

- 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
(TRL1)KPI達成
(TRL8)

- 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
(TRL1)KPI達成
(TRL9)

- 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
アンモニア燃料船複数隻の確保	未確保	複数隻確保	船種・船型確定、船台・用船契約の確保	実現可能 (50%)
アンモニア燃料船の発注	未発注	発注	用船契約の確保	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	実現可能 (90%)
アンモニア燃料供給	未供給	安定供給	アンモニア燃料船複数隻確保を前提とした燃料供給拠点整備	実現可能 (50%)

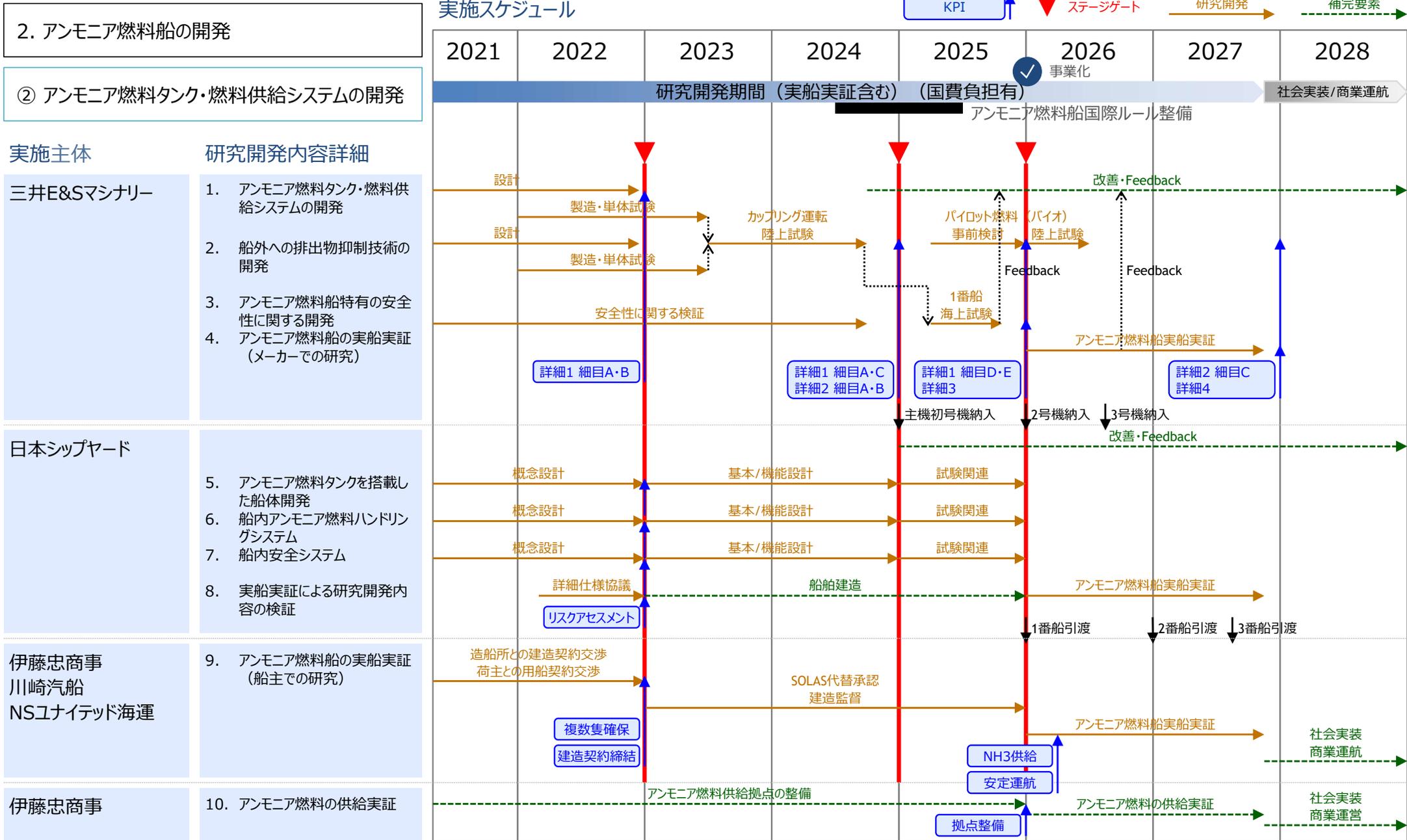
10. アンモニア燃料の供給実証

※伊藤忠のみ



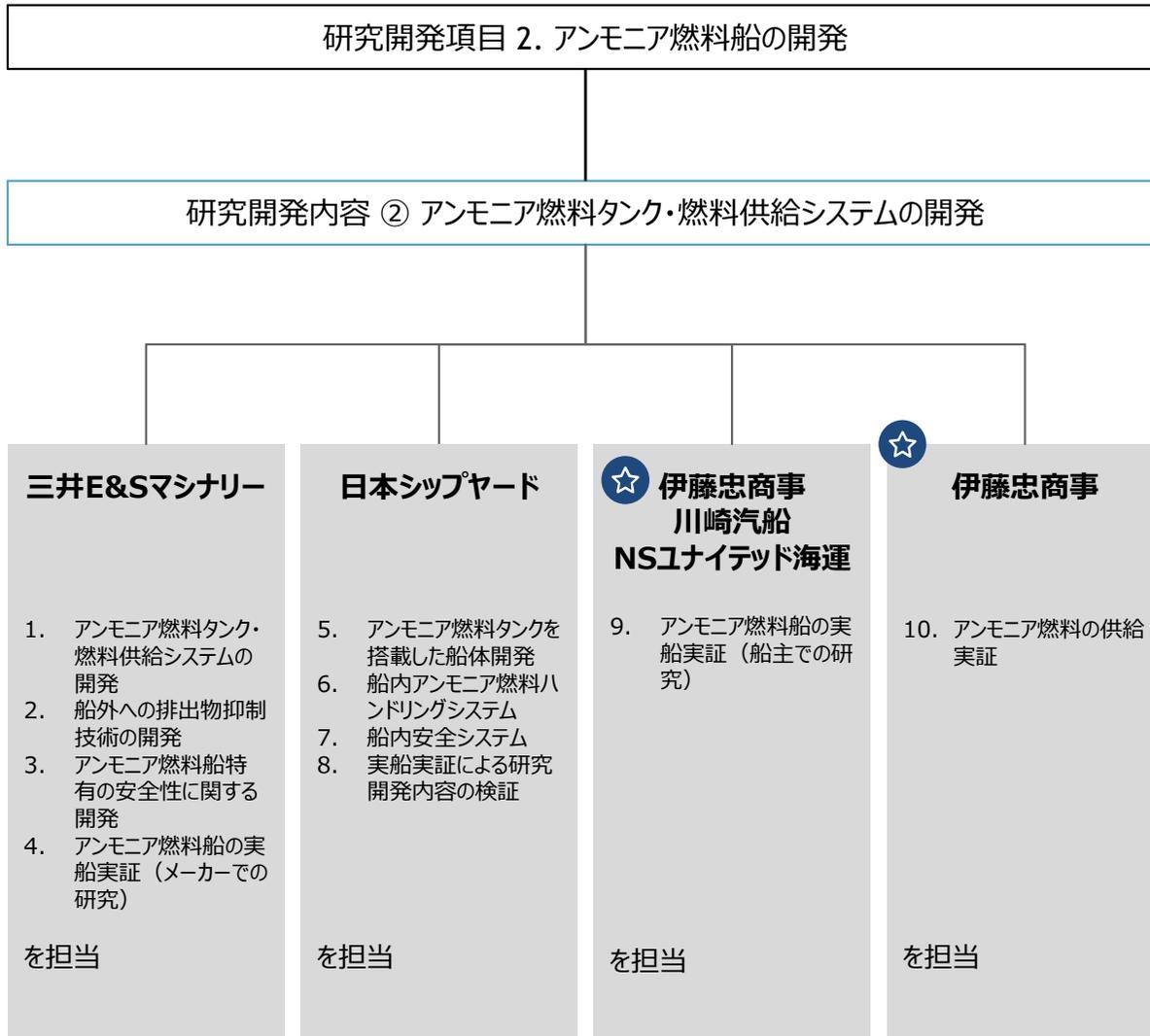
アンモニア燃料供給拠点の整備	未整備	整備	アンモニア燃料船複数隻確保	実現可能 (50%)
----------------	-----	----	---------------	------------

実施主体（研究開発内容詳細）・スケジュール



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



事業規模 30億円 / 支援規模 20億円（コンソ合計）

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マシナリーは「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ユナイテッド海運の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マシナリー・日本シッパード・伊藤忠商事・川崎汽船・NSユナイテッド海運の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ユナイテッド海運の3社は共同で、建造造船所よりアンモニア燃料船の引渡を受け、実船実証を実施し、後続船建造の為に都度三井E&Sマシナリー・日本シッパードに対し、フィードバックを行う
- 伊藤忠商事は複数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ユナイテッド海運の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

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

- 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

→
優位性

- 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

→
リスク

- ✓ 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

- 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

→
優位性

- 新機種開発実績
- 主機関 世界シェア(21.3%)
国内シェア (69.5%)

→
リスク

- ✓ 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

- LNG, メタノールでのHAZID, HAZOP実施経験

→
優位性

- タンク、供給装置、主機関を包括して三井E&Sマシナリーにて所掌

→
リスク

- ✓ 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)

- 二元燃料機関就航実績
- アフターサービス体制

→
優位性

- 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

→
リスク

- ✓ 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

★ 国内初

8S70ME-C8.2-GI
(コンテナRORO船)

★ 国内初

7G70ME-C9.2-GI
(LNG運搬船)

8S50ME-C9.6-GI-EGRBP
(自動車運搬船)

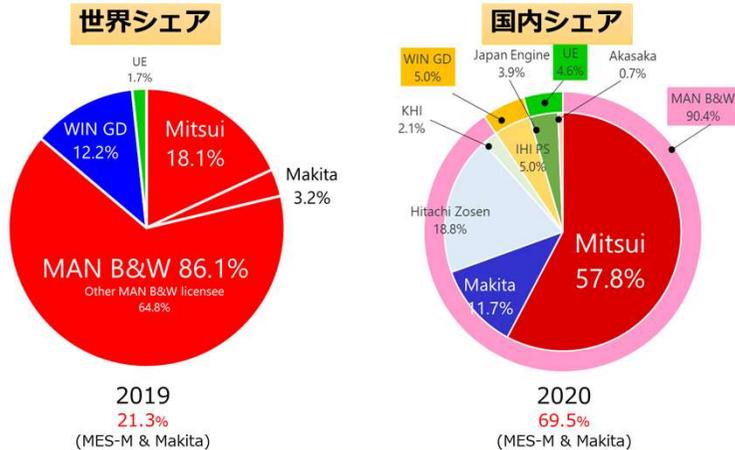
MAN Energy Solutions
ライセンス全体

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
2016年4月				
4	7G50ME-C9.5-GIE	液化エチレンガス運搬船	2015年12月	2016年11月
			2016年3月	2017年7月
			2016年6月	2019年12月
5	8S50ME-C9.6-GI-EGRBP	自動車運搬船	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航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 as 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
 機材試験 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-GICS

● Subsidiary / Representative Office
 ○ Affiliate / Subcontractors
 ● Subcontractors / Agent

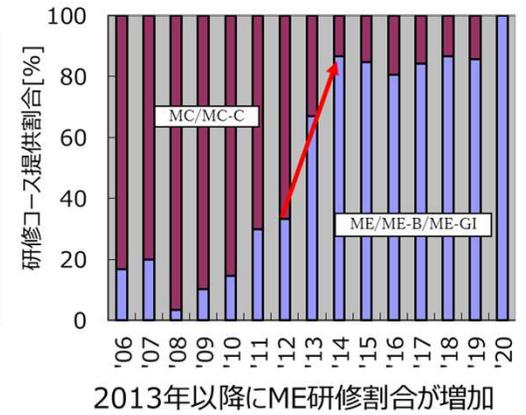
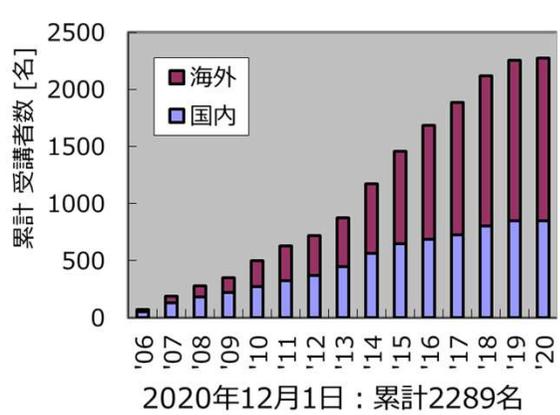
DOMESTIC NETWORK

- 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.
〒708-8661
岡山県玉野市玉3-1-1
営業グループ Sales Group
Tel: +81-863-23-2581
Fax: +81-863-23-2085
E-mail: techdesa@mes.co.jp
- ② 技術グループ Technical Group
Tel: +81-863-23-2386
Fax: +81-863-23-2340
E-mail: tech_ov@mes.co.jp
- TOKYO**
- ① 東京営業所
Tokyo Office
〒104-8439
東京都中央区地味6-6-4
河原町三井ビルディング11層
6-6-4, Chuo-ku, Tokyo,
104-8439, Japan
Tel: +81-3-3544-3421
Fax: +81-3-3544-3056
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
広島県尾道市美ノ郷町本郷1-155
(株式会社東化工 尾道事業所 隣内)
1-155, Hongo, Minogochō, Onomichi,
Hiroshima 722-0212, Japan
Tel: +81-848-38-2770
Fax: +81-848-38-2771

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 600930
Tel: +66-6777-1677
Fax: +66-6773-3677
E-mail: sales@mesasia.com.sg
- HONG KONG**
- ① Mitsuzosen Technoservice
HongKong Limited (MTH)
Unit Nos.3117-3122, Level31, Metro
Plaza Tower1, 223, Hing Fong Road,
Kwai Fong, New Territories, Hong Kong
Tel: +862-2610-1282
Fax: +862-2610-1220
E-mail: engine@mthhk.com.hk
- EUROPE**
- ① Mitsui E&S Machinery
Europe Limited
5th Floor, 30 City Road, London EC1Y
2AY, United Kingdom
Tel: +44-20-7256-7171
Fax: +44-20-7256-7272
- TAIWAN**
- ① Mitsuzosen Technoservice
Taiwan Co., Ltd. (MTT)
10F-1, No.6, Minquan 2nd Road,
Qianzhen Dist., Kaohsiung City, 80661,
Taiwan (R.O.C.)
Tel: +886-7-331-2801
Fax: +886-7-332-2218
E-mail: mitsuizo@mts13.hinet.net
- CHINA - SHANGHAI**
- ① MES TECHNOSERVICE
(SHANGHAI) CO., LTD. (MTC)
Room 803, Dongfang Road 069,
Pudong Shanghai, 200122 P.R.C.
(Grande Soluxe Zhouyou Hotel
Shanghai)
Tel: +86-21-6821-0630
Fax: +86-21-6821-0639
E-mail: mestech-sh@mto-sh.com

2016年12月 ME-GI研修開始



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 	<ul style="list-style-type: none"> → 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 	<ul style="list-style-type: none"> → 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 	<ul style="list-style-type: none"> → 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 	<ul style="list-style-type: none"> → 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
<p>9. アンモニア燃料船の実船実証（船主での研究）</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<p>→ 優位性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>→ リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 燃料供給拠点整備の為、複数隻のアンモニア燃料船の確保が必要
<p>10. アンモニア燃料の供給実証</p> <p>※伊藤忠のみ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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、アンモニア燃料船複数隻獲得、および、荷主の希望するアンモニア燃料手配への布石 	<p>→ 優位性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>→ リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 複数隻のアンモニア燃料船の確保が必要

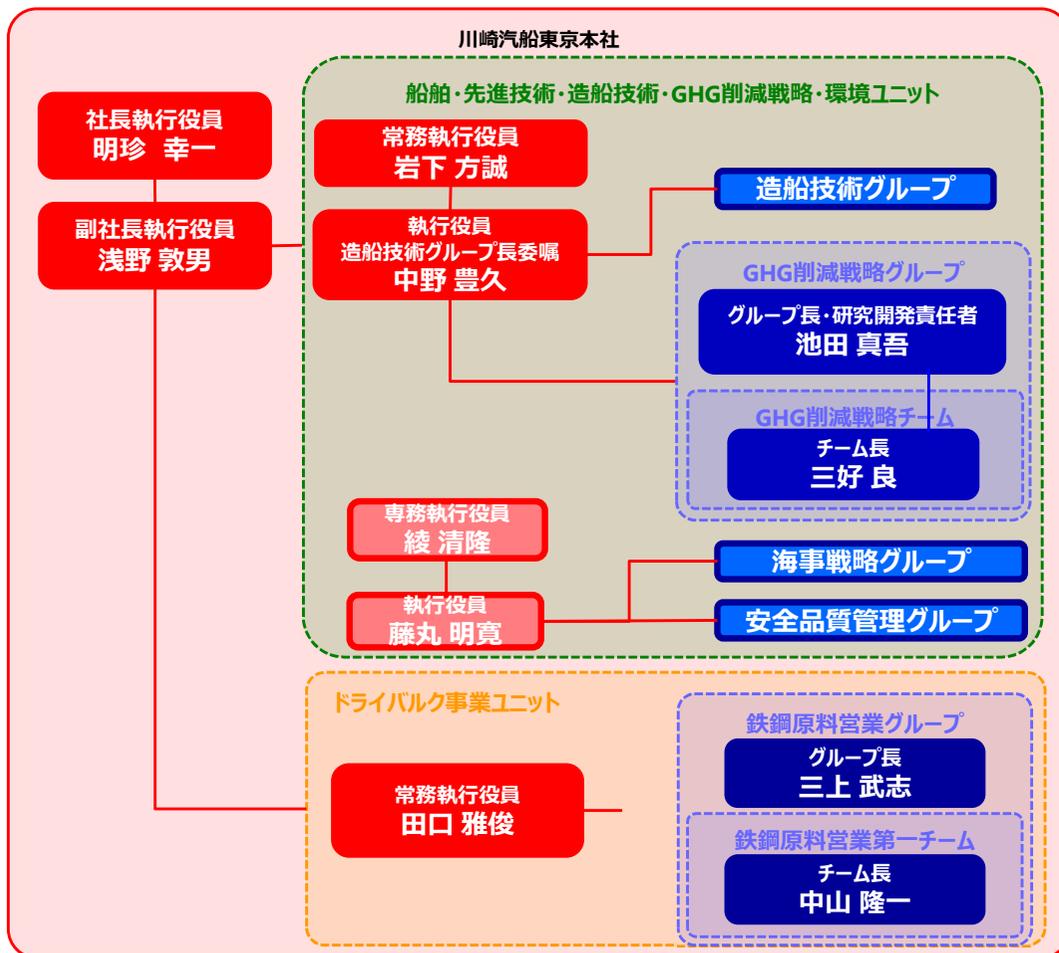
3. イノベーション推進体制



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



船舶管理会社

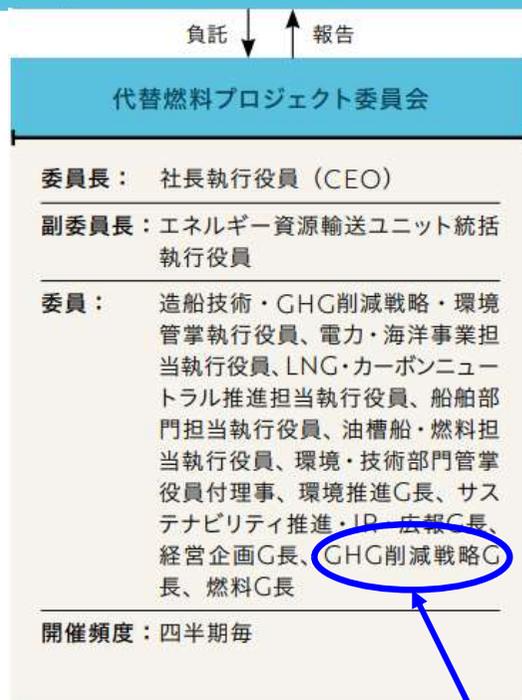
**Kline
RoRo
Bulk Ship
Management**

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削減戦略チーム：次世代環境船舶戦略技術面統括を担当（専任5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）（専任7人規模）
- チームリーダー
 - GHG削減戦略チーム長：LNG燃料船開発・導入プロジェクト等の実績
 - 鉄鋼原料営業第一チーム長：LNG燃料ドライバルク船の備船契約締結業務等の実績

経営者等によるアンモニア燃料船導入への関与の方針



研究開発責任者
(GHG削減戦略グループ長)
池田 真吾

「代替燃料プロジェクト委員会」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おり、当社グループの次世代燃料や新技術の検討を担う場。

研究開発責任者であるGHG削減戦略グループ長は委員として当該委員会に参画しており、経営層が定期的に事業進捗を把握するための仕組みとなっている。

経営戦略の中核にサステナビリティ経営を位置づけ、GHG削減戦略についても広く情報発信

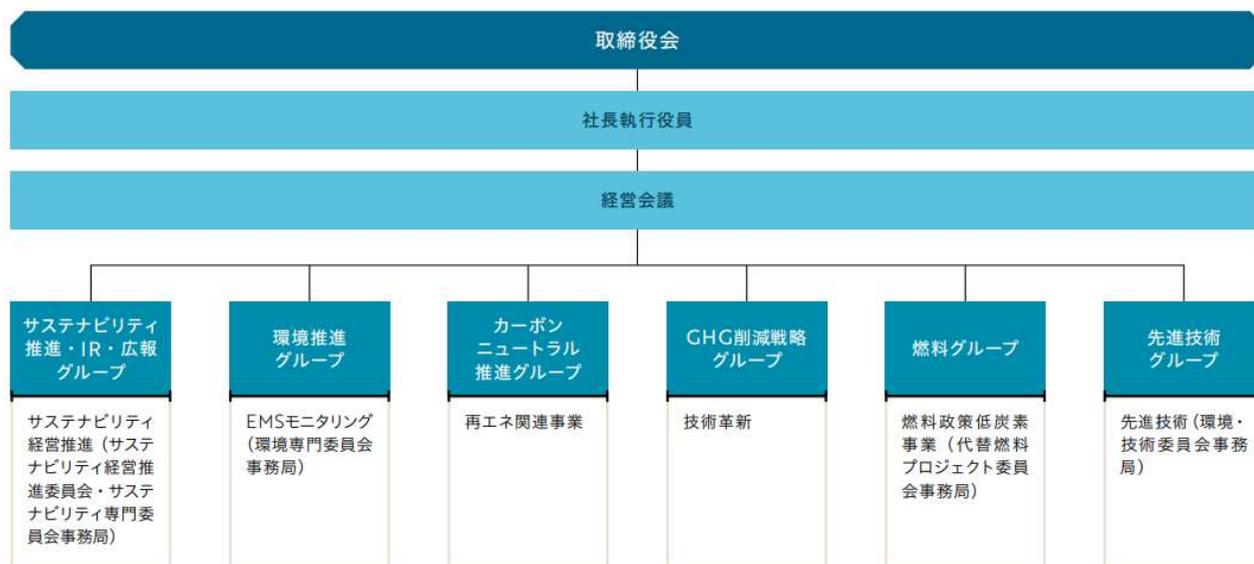
2021年4月1日付で実施されたサステナビリティ経営推進体制強化の一環として、推進の実務を担う組織である「GHG削減戦略グループ」「サステナビリティ推進・IR・広報グループ」「カーボンニュートラル推進グループ」の3グループを新設。

既存の組織である「環境推進グループ」「燃料グループ」「先進技術グループ」と併せ、サステナビリティの取り組みを加速。

中期経営計画でも掲げている「脱炭素・低炭素への取り組みなど、環境技術の推進」についても広く情報発信していく。

本プロジェクトについてもプレスリリースを通し、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。

サステナビリティマネジメント体制



プレスリリース (2021/6/11)

K LINE NEWS LETTER
KAWASAKI KISEN KAISHA, LTD.

2021年6月11日
川崎汽船株式会社

次世代船用燃料として期待されるアンモニアに関する協議会の設立について

川崎汽船株式会社（以下、「当社」）は、国際海事機関の脱炭素目標に向け、エネルギー・鉱山・電力・化学・ターミナル・海運・造船・製造・船用燃料供給・船級協会など22社と共に次世代船用燃料として期待されるアンモニアの船用燃料利用を目指し、業界の枠を超えて共通課題を共同で検討することを目的とした協議会を立ち上げました。

本協議会においては、(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...

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

- 実施体制の柔軟性確保
 - 社長執行役員を筆頭とした代替燃料委員会がアンモニア燃料船プロジェクトを推進するプロジェクトチーム（PT）社長がPTを直轄することで、機動的な取り組みを確保。
 - GHG削減戦略グループが統括として検討を進め、検討内容に応じて関係部署（鉄鋼原料営業グループ、安全品質管理、海自人材グループ）と連携していく。
 - 竣工後、運航・保有となるタイミングでは、鉄鋼原料グループに統括役を移行予定。
- 人材・設備・資金の投入方針
 - GHG削減戦略グループ長が研究開発責任者を担い、GHG削減戦略チームにて、本プロジェクトを統括する。
 - 環境投資枠での投資を検討。

専門部署の設置

- 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低減のプロジェクト案件の窓口を担う体制が整う。
- 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検討テーマごとに社内の専門部署と連携し、プロジェクトを推進する。

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：鋳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。