

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: 株式会社三井E&S

代表者名:代表取締役社長 高橋岳之

**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、
川崎汽船株式会社、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（各社）

- (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

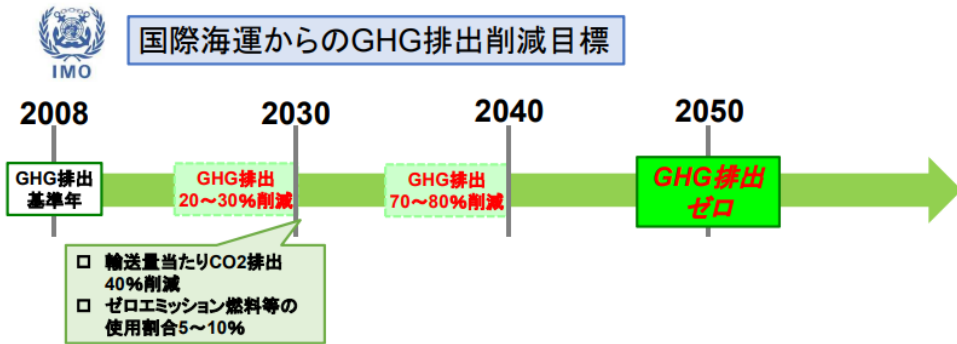


株式会社三井E&S

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

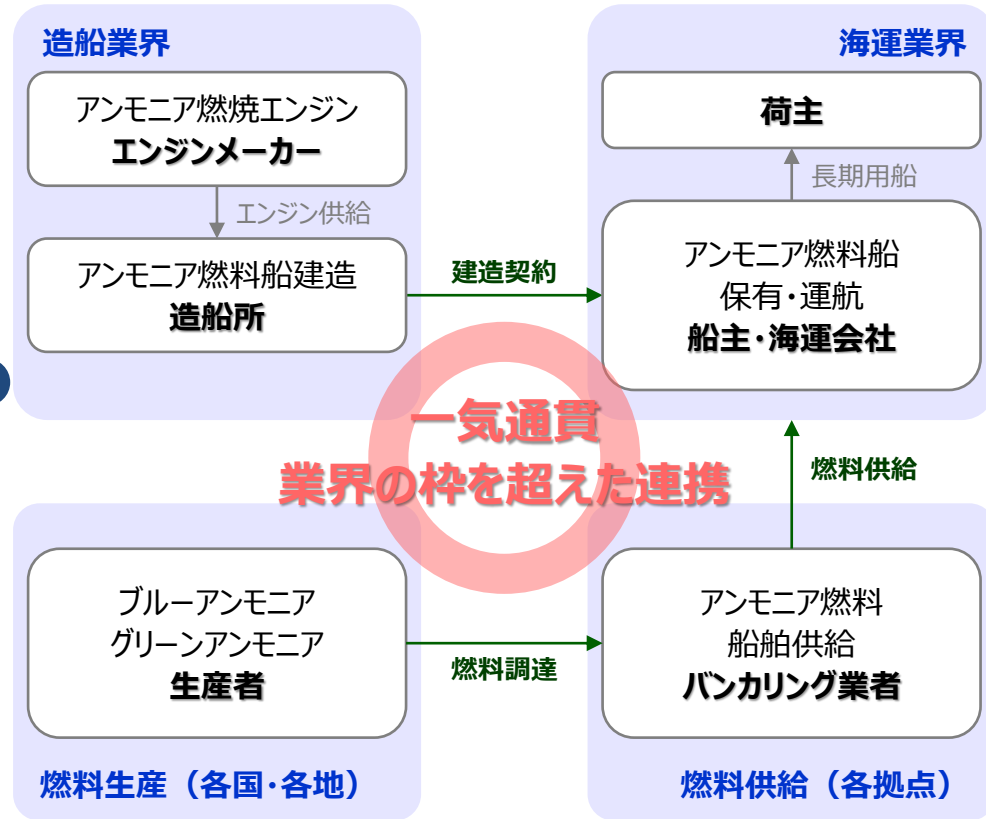


初期提言から加速した目標設定、如何に達成？

- ✓ 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

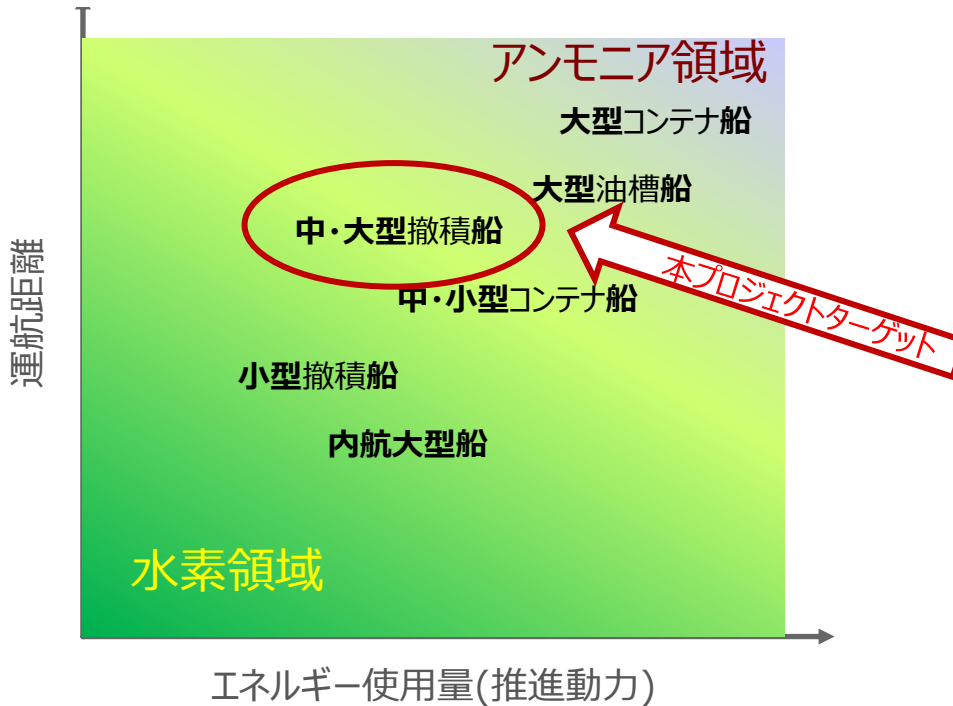


- 当該変化に対する経営ビジョン：
 - ✓ 代替燃料を使用できる機器の販売
 - ✓ 代替燃料の供給システムの提供販売
 - ✓ システムインテグレータとして中小造船所へのエンジニアリング

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

セグメント分析

- ✓ 大出力機関、運航距離の長い船舶にはアンモニアを代替燃料として選択
- ✓ 小型撒積船、内航大型船など、運航距離が短い船舶は水素を代替燃料として選択



ターゲットの概要

- ✓ 貯蔵性に優れるアンモニアは、ゼロエミ船燃料として大型機関を中心に幅広い船で使用されていくと予想。
- ✓ 当社主要顧客である国内造船所においても、開発期間の短いと予想されているアンモニア燃料焚主機関への期待が大きい。

主要顧客	
造船業	今治造船、JMU、大島造船、名村造船、新来島どつく、尾道造船、三菱造船、三井E&S造船、常石造船、川崎重工など

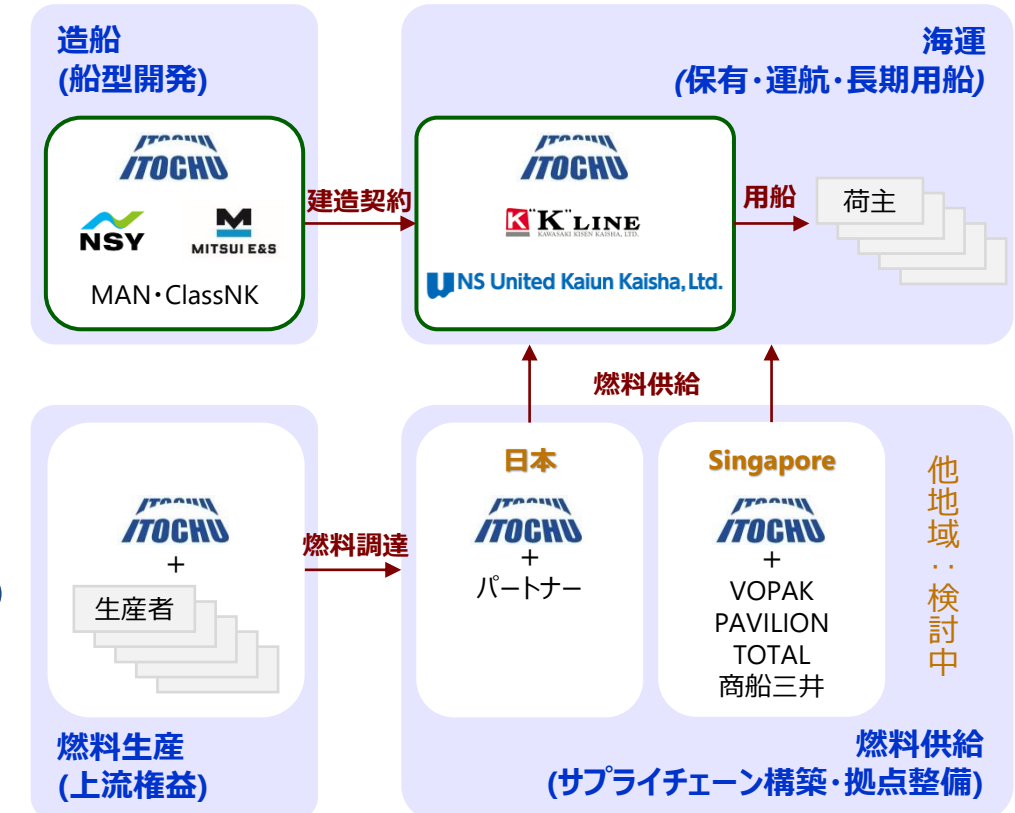
- ✓ 大型撒積船（ケープサイズバルカー）は主に鉄鉱石の輸送に従事する船型。
- ✓ 現在世界で約1,900隻運航されている。
- ✓ 年間約1万トンの重油を消費し、約3万トンのCO2を排出する（アンモニア換算では年間約2万トン必要）。
- ✓ まずは4隻のアンモニア燃料大型撒積船を建造・保有・運航することを目指し、日本・星港での燃料拠点整備・燃料調達を同時に推進する。
- ✓ 大型撒積船で4隻の規模感を確保できない場合は柔軟に初期プロジェクトから他船型も検討する。
- ✓ 大型撒積船4隻の後続案件として、大型油槽船・中型コンテナ船の建造・保有・運航も検討する。

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

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）



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 ✓ 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	✓ 本取組はパイロット案件（4隻）に限定（その後は個社毎に個社戦略に基づき対応）
	取組	✓ 三井E&Sとしては、国内のアンモニア燃料船市場の創出・拡大のために、主機関とアンモニア燃料供給システムを一体供給する。また、ハード面（生産設備）とソフト面（エンジニアリング、船員教育）の体制を整備するとともに、差別化のための継続的な開発投資を行う。

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

● 三井E&Sの強み

- ✓ 舶用主機の国内シェア50%以上
国内最大の製造規模を有し、多様な顧客ニーズに対応可能
- ✓ 二元燃料エンジンを多種開発した実績
機関側要求に合わせた燃料供給システム設計が可能
- ✓ LNG/LPG/メタノール燃料供給システムの実績
各種燃料の取扱い経験を基に舶用システムインテグレータとしての知見を所有

● 三井E&Sの弱み

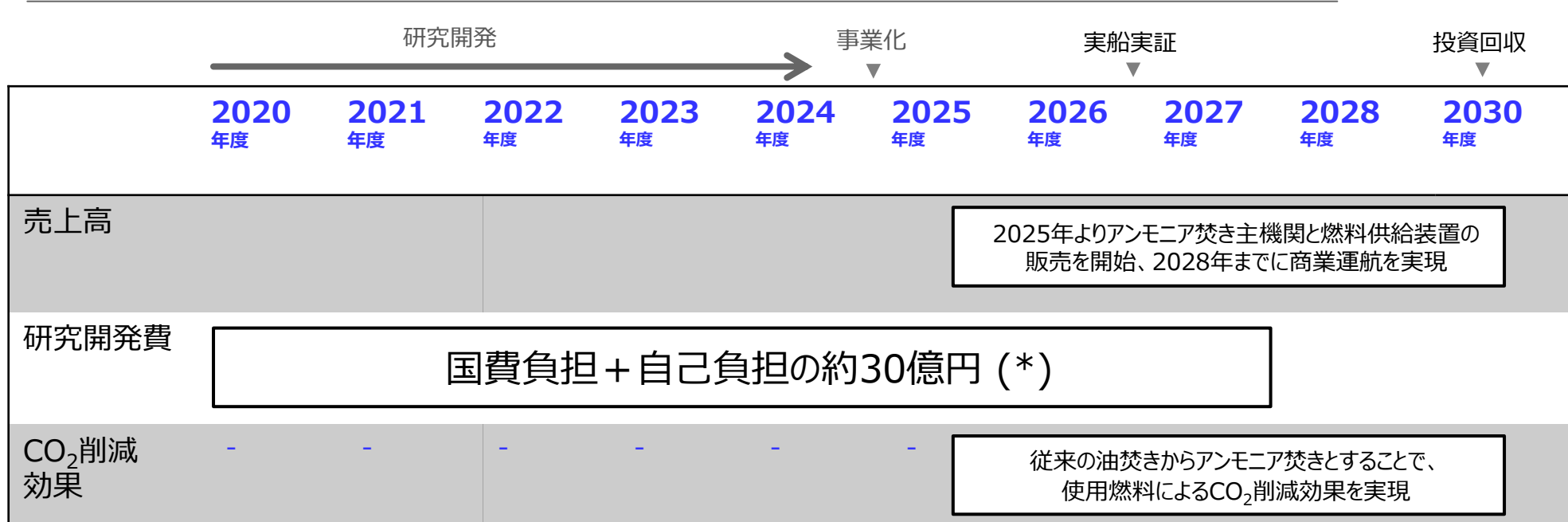
- ✓ 傭船・建造船ニーズ（開発ターゲット船の選定）
→本コンソーシアムにて、開発ターゲット船が早期明確化
- ✓ 運航経験
→本コンソーシアムにて実運航実績を開発製品に早期フィードバック

他社に対する比較優位性（アンモニアの舶用燃料利用）

	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 アンモニアの舶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	○	○	-	-

5年間の研究開発の後、2025年頃の事業化、2030年頃の投資回収を想定

投資計画



(*) 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 安全性の確保 → タンク製造を実施中 → 船級承認手続きを実施中 → 排ガスエミッション処理技術の開発を実施中 	<ul style="list-style-type: none"> ● アンモニア燃料用設備設置を実施予定（自己負担） → 設備燃料タンクの製作完了 → 供給装置ユニット敷設完了 → 配管・配線作業を実施中 ● 二元燃料機関を使用する船員に向けたトレーニング設備 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 → コンソーシアムにて燃料供給者・生産者も巻き込んだ協議を開始
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none"> ● アンモニア焚機関と燃料供給装置、燃料タンクのシステムインテグレータ、一括製造が可能 ● 就航実績の早期フォローアップによる信頼性の高い製品 	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界に先駆け設備化することで、リードタイムの短縮 ● 乗組員の事前トレーニングにより船舶安全運航に寄与 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。

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%)
		<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(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	・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> <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>	<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> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>
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			

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

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

实施主体

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

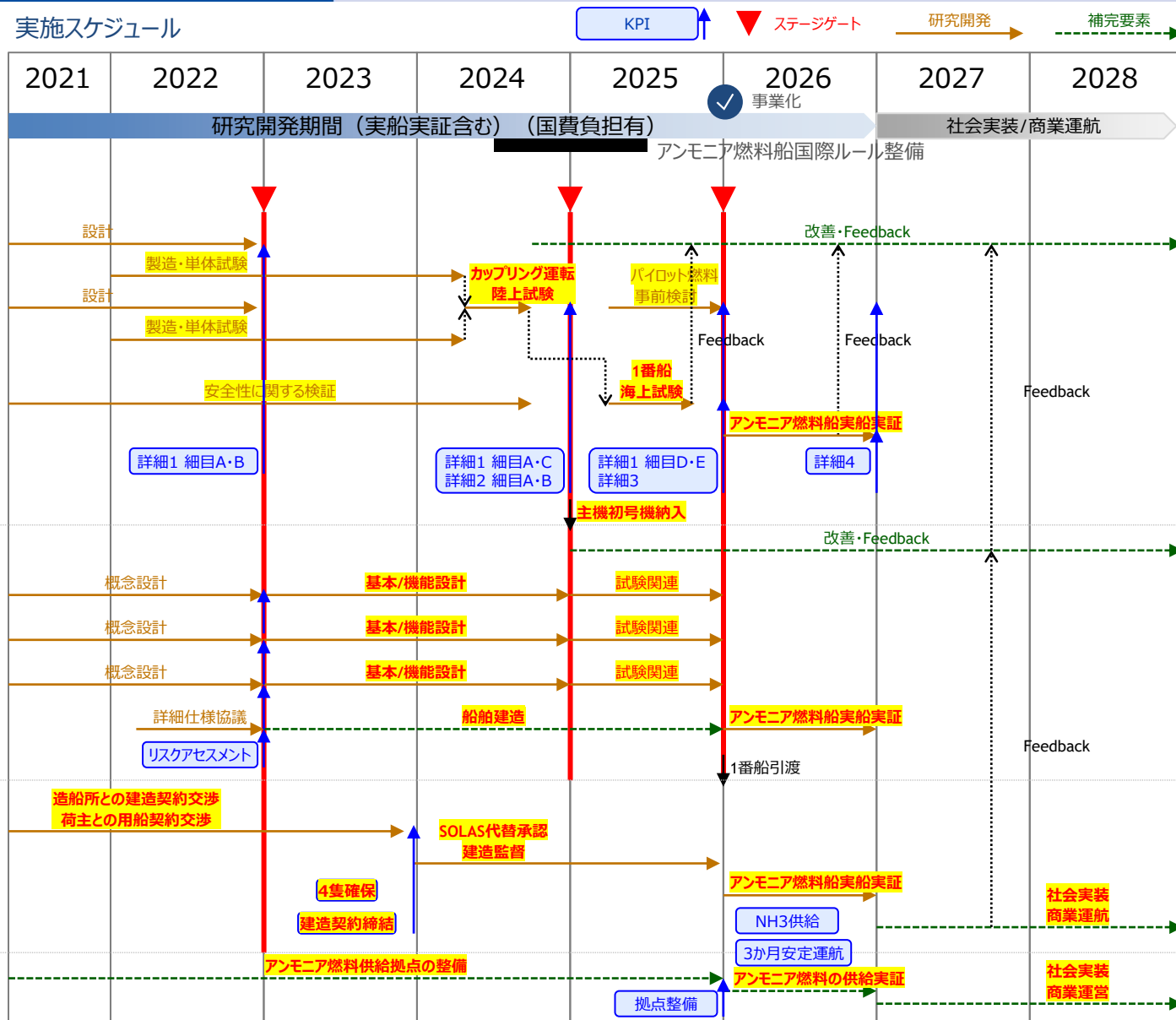
伊藤忠商事
川崎汽船
NSユニテッド海運

- ## 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

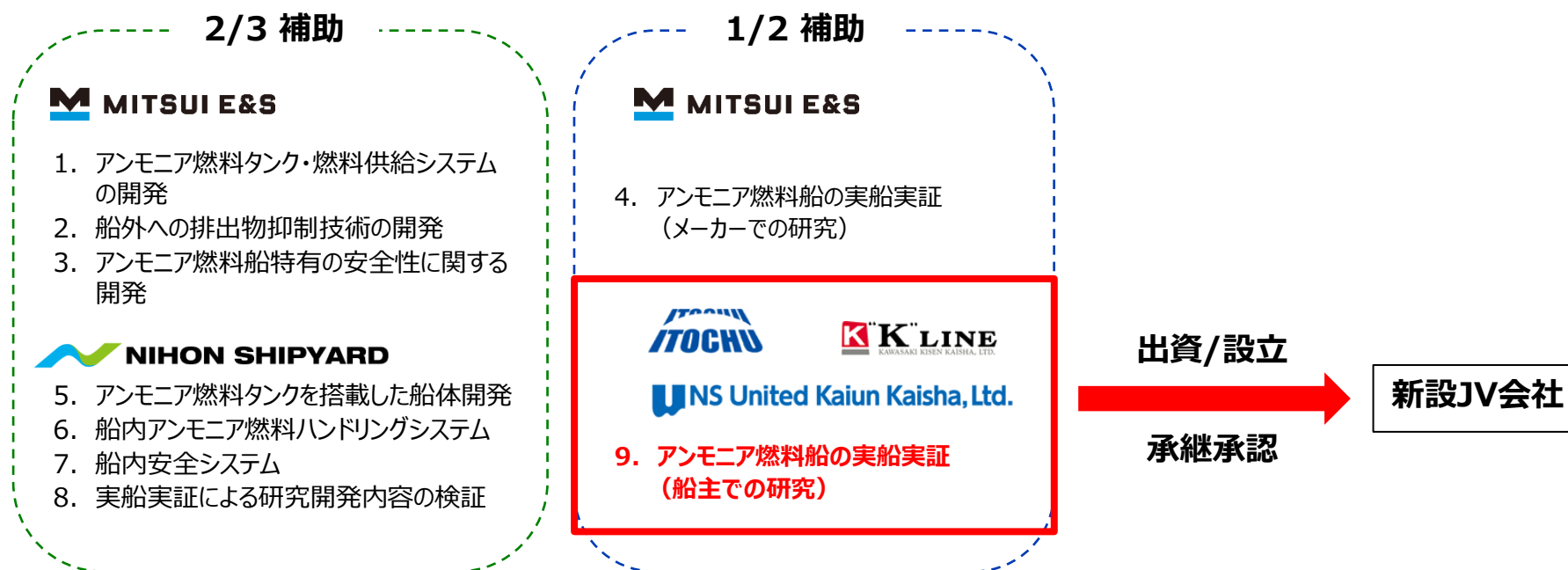


新設JV会社への承継承認申請の状況

■ 新設JV会社への承継承認の背景・現状

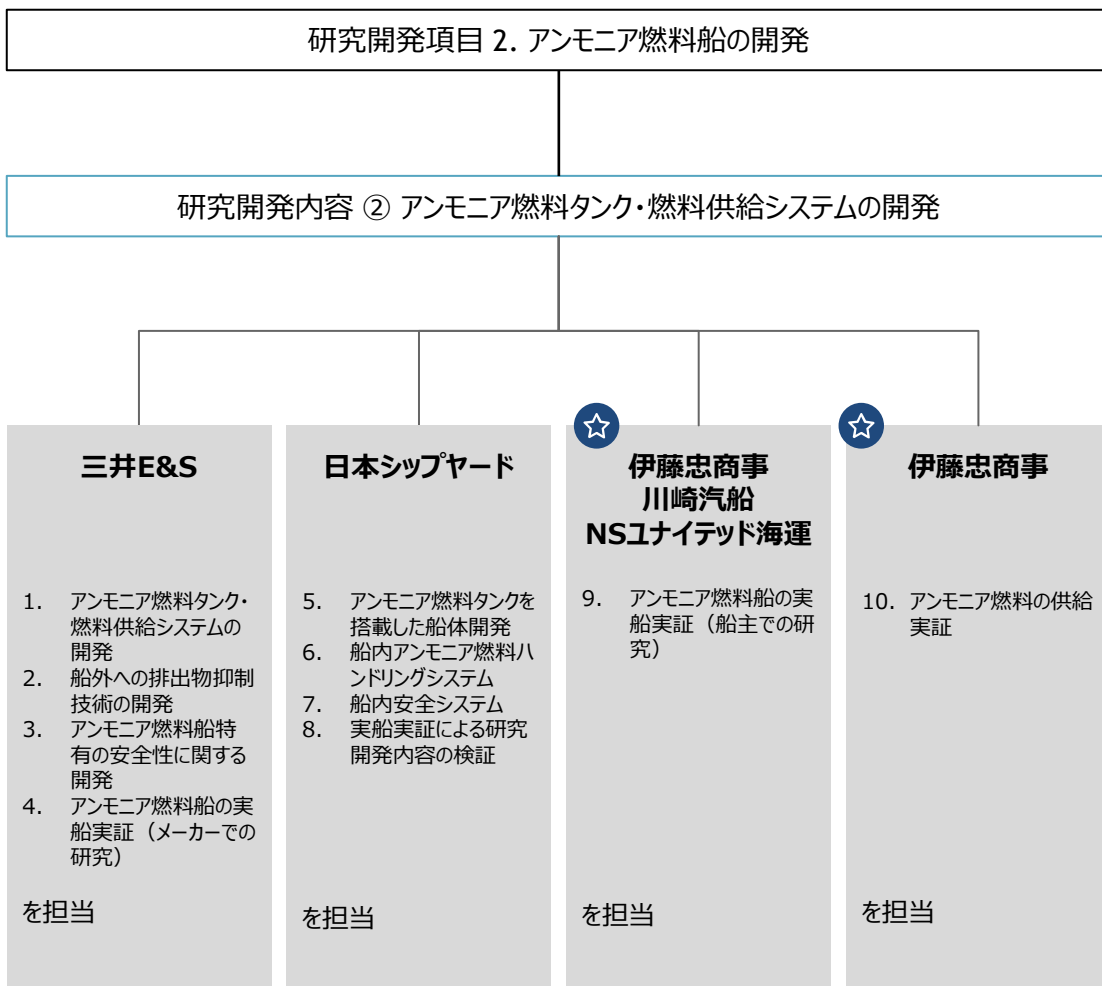
- 複数社での船舶共有時の通例に従い、伊藤忠商事・川崎汽船・NSユニテッド海運の3社で新設JV会社設立、各社知見を新設JV会社に結集の上、アンモニア燃料船の開発・発注・保有・運航とそれに伴う研究開発を実施するもの。本助成金における交付申請は3社から新設JV会社に地位承継の上、実施予定。
- 23年中の承継承認申請、その後の交付申請を想定していたが、MAN ESでの単気筒試験開始の遅れの影響でスケジュールを後ろ倒し、準備が出来次第の承継承認申請と交付申請を予定。

■ 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 	→ 優位性	<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
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 	→ 優位性	<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%)
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 	→ 優位性	<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
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 	→ 優位性	<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
		→ 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
		→ 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
		→ 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
		→ 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

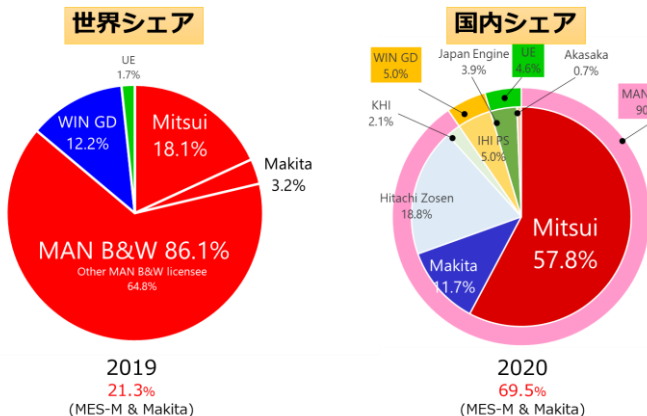
● 二元燃料機関の先行開発実績



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

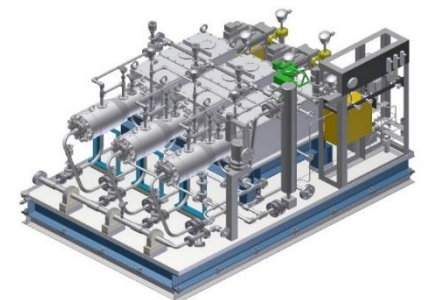


● タンク、供給装置製造実績



写真：2,000m³_W8m×H10m×L46.5m_340ton

LNG用燃料供給装置高压ポンプ (MHP-3)

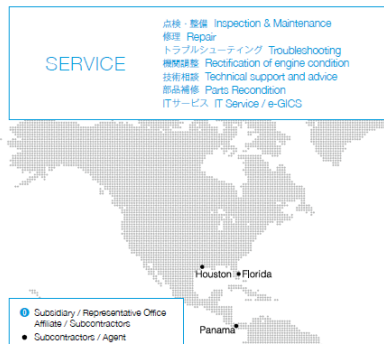


アフターサービス体制、トレーニング設備

- ✓ 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
ディーゼルスサービス部
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, Minogochi, 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: +65-6773-9677
E-mail: sales@mesasia.com.sg
- HONG KONG**
- ⑤ 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**
- 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: mitsuico@ms13.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@mo-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)



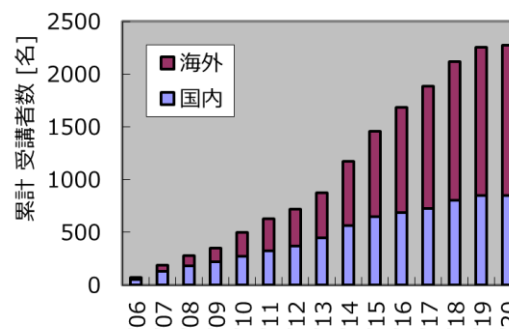
GIシミュレータ



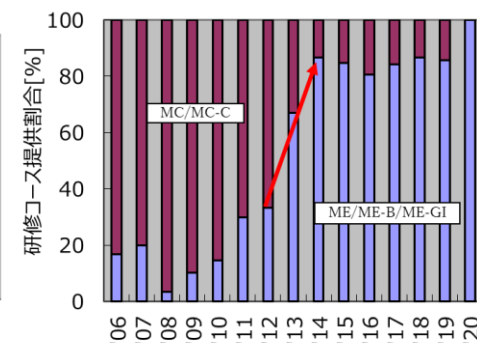
船橋/制御室操縦装置



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	<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



株式会社三井E&S

アンモニア燃料船プロジェクト体制図

連携方法：研究開発フォローアップ会議（四半期毎開催）
プロジェクト会議（毎月開催）

代表取締役社長 高橋 岳之

取締役 事業部門担当 田中 一郎

 取締役 執行役員
成長事業推進事業部長
田中 一郎

デジタル・ソリューション部

脱炭素ソリューション部

マーケティング部

生産総括部

製造部

加工部

品質保証部

安全・総務グループ

 執行役員
船用推進システム事業部長
咲本裕介

玉野工場

企画管理部

営業部

エンジン設計部

機器設計部

R&Dセンター

テクノサービスセンター

 研究開発責任者： 船用推進事業部 エンジン設計部
稲住 部長

 プロジェクトマネージャー
船用推進事業部 エンジン設計部 服部(泰) 主管

機関チーム

排ガス処理
チーム燃料供給装置、
タンク設計チーム

試験チーム

設備・安全
チーム

中田課長補佐

栃本課長補佐

小濱主管

糸山主管

服部(望)主管

全社からプロジェクトメンバーを選出

経営者等によるアンモニア燃料船舶推進システム製造事業への関与の方針

経営者等による具体的な施策・活動方針

- **技術統括責任者：**
事業部門担当取締役 自ら本事業を牽引。
- **社長メッセージ：**
Webサイトにグリーンとデジタルを成長戦略の柱であることを宣言。

- **ビジョン(目指す姿)：**
2030年までに、マリンの領域を軸に、脱炭素社会の実現と、人口縮小社会の課題解決を目指します。

事業の継続性確保の取組

●2023中期計画：

3.6. 成長投資

2023中期経営計画 期間中(2022～2025年度)の成長投資

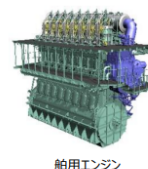
資金使途	関連事業	調達方法	投資額
・アンモニア燃料船の研究開発	国交省研究開発事業 NEDO/GI基金事業 ^{*1}	A種優先株式 ^{*2}	約90億円
・ゼロエミ(水素)トランスレーナの研究開発	NEDO助成事業		
・船舶エンジン/港湾サービス連携分野のデジタルサービス開発	-		
・将来的なM&A・アライアンス等に係る資金	-		
・アンモニア・LNG燃料主機関試運転用燃料供給設備増強	-		



3.4. 船用エンジンを軸とした成長戦略



中核製品



- ・戦略投資
- ・設備増強

製品の高度化

グリーン戦略

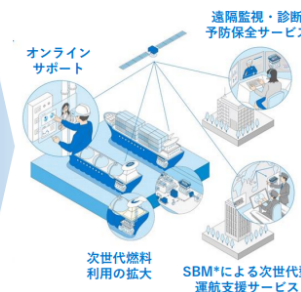
- ・水素燃料推進機構の技術開発
- ・アンモニア燃料機関の開発
- ・アンモニア燃料タンク・供給システムの開発

サービスの高度化

- ・産業機械分野との連携

デジタル戦略

- ・遠隔保守・診断サービス
- ・船舶運航最適化・燃費改善
- ・診断・予防保全サービス
- ・船舶自動航行・運行支援サービスとの連携
- ・船舶関連分野との連携



船用エンジンを軸に、新燃料対応や生産能力強化など強みを更に強化
さらに、付帯サービスや周辺へと展開し事業領域を拡大

* Simulation based Maintenance

経営会議体での議論

●事業戦略・事業計画の決議・変更：

取締役と執行役員から構成される事業・研究開発審議会にて事業戦略・事業計画に基づき作成された研究開発計画について、テーマ毎に協議、決議。

●事業のモニタリング・管理：

社長をはじめとする経営層の出席の下で事業・研究開発報告会を四半期毎に開催。テーマ毎の進捗管理を実施。

ステークホルダーに対する公表・説明

●三井E&S有価証券報告書：

同報告書において、ゼロエミッション船の開発に着手したことを開示。

●Webサイトでの情報公開：

三井E&SのHPにおいて、企業情報、事業製品、ニュース、IR情報などを公開。

●株主総会：

三井E&Sの株主総会において決算概要、中期経営計画、事業戦略などを説明。

プレスリリース・ニュースリリース

タイトル	日付	詳細
「船舶におけるアンモニア燃料の用途拡大に関する研究」国土交通省の研究開発事業に採択	2023年7月13日 	国土交通省が公募した令和5年度交通運輸技術開発推進制度(以下「同制度」)の新規研究課題に応募し、採択されました。当社が有する船用エンジン向けアンモニア供給システムの技術を活かし、船内発電装置(以下「補機」)での利用を目的として、アンモニアから水素を取り出す技術の開発を行います。 https://www.mes.co.jp/press/2023/0713_002272.html
アンモニア燃料船の基本設計承認を取得	2022年11月28日 	伊藤忠商事株式会社、日本シッパード株式会社、川崎汽船株式会社、NSユナイテッド海運株式会社と共同で、日本海事協会（ClassNK）より、アンモニア燃料船（載貨重量トン20万トン級大型ばら積み船）の基本設計承認（Approval in Principle、以下「AiP」）を取得しました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/1128_001907.html
アンモニアを燃料とするネットゼロ・エミッション外航液化ガス輸送船の建造に向けた共同開発を開始	2022年6月24日 	アンモニアを燃料とする外航液化ガス輸送船（以下「本船」）の建造に向けた共同開発を開始しました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/uploads/20220624a.pdf
「アンモニアを燃料とした船舶用高効率発電装置」国土交通省の研究開発事業に採択	2022年3月14日 	国土交通省が公募した令和3年度交通運輸技術開発推進制度における研究開発業務（新規）（追加公募）に「アンモニア燃料電池の船用応用に向けた技術開発」を応募し、採択されました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0314_001757.html
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のグリーンイノベーション基金事業採択について	2021年10月26日 	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募した事業「グリーンイノベーション基金事業／次世代船舶の開発プロジェクト／アンモニア燃料船の開発」に共同で応募し、採択されました。 https://www.mes.co.jp/press/2021/1026_001696.html
三井E&Sマシナリーを含む23企業が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を設立	2021年6月11日 	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・船級協会など多数の業界関係者で、次世代船用燃料として期待されるアンモニアの共通課題に関する協議会を立ち上げ https://www.mes.co.jp/press/2021/0611_001618.html
温室効果ガス・ゼロ・エミッション船に向けた共同開発	2020年4月30日 	MAN 社が開発を進めているアンモニアを主燃料とする主機関（以下、「アンモニア焚機関」）を搭載する船舶の共同開発に取り組むことに合意 https://www.mes.co.jp/press/2020/uploads/20200430j.pdf

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

経営資源の投入方針

●実施体制の柔軟性の確保

- **複数事業本部との連携：** R&Dセンターと船用推進システム事業部及び成長事業推進事業部などが連携して開発に取り組む。開発項目が多岐にわたり、また技術ハードルが高いことから開発の進捗に照らして、経営層のリーダーシップで関連部署のリソース再配置を行う。
- **社外リソースの活用：** 技術ハードルが高いため、目標達成に有効な技術を見極め、必要に応じて経験豊富な民間企業との連携を進めて行く。

●人材、設備、資金の投入方針

- **人材確保：** 事業の進捗に照らし、R&Dセンター、船用推進システム事業部、成長事業推進事業部、テクノサービスセンター、玉野工場から人材を充当。
- **実験設備：** 商用機用工場設備を本事業に活用。また、アンモニア関連設備は自己投資により設置。
- **開発資金：** 中長期の事業戦略に基づき、脱炭素関連及びDX関連に予算を優先配分。本事業の進捗を把握した上で、必要な開発予算を確保する。

専門部署の設置

●プロジェクトチームの設置

- **プロジェクトマネージャー：** 早期商品化を目指し船用推進システム事業部から選出。
- **チームメンバー：** 開発事業に参画するメンバーをR&Dセンター、成長事業推進事業部、船用推進システム事業部、玉野工場、テクノサービスセンターから選任し、プロジェクトマネージャーのコントロール下で業務させる。

●若手人材の育成

- **プロジェクトメンバー：** 本開発事業終了後も継続的に脱炭素社会実現に向けて必要な開発が行えるように開発チーム長には若手人材を積極的に活用する。
- **大学などとの共同研究：** 特に予定無し

4. その他



株式会社三井E&S

研究開発を進めていくが、開発遅延が発生した場合は、事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- MANの主機関開発の遅れ、想定を超える排ガス特性
 - ライセンサ試験への試験部品製造や技師派遣により、遅延発生のないよう適宜確認していく。排ガス特性に対しては、後処理用触媒の開発を進める。
- 自社開発品の遅れ
 - 遅れの要因に対して、自社及び外部リソースを活用し、必要な処置を実施する。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 開発製品に重大な不具合が発生し、実証試験実施が困難となった場合
 - 要因特定を進め、必要な対策を講じる。
 - 当該船主と協議のうえ、船舶の定時運航実現に向け、必要な処置を施す。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 自然災害を含む不可抗力による遅延
 - 自然災害発生リスクが生じた場合は、必要な防災対策を取り、影響の最小化に努める。



● 事業中止の判断基準：

- 必要な船用機器要件、環境性能（GHG削減）を達成できないと判断した場合
- 主機受注に至らず、開発期間内に本事業の遂行ができないと判断した場合