

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マシナリー

代表者名: 代表取締役社長 田中一郎

**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

- (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

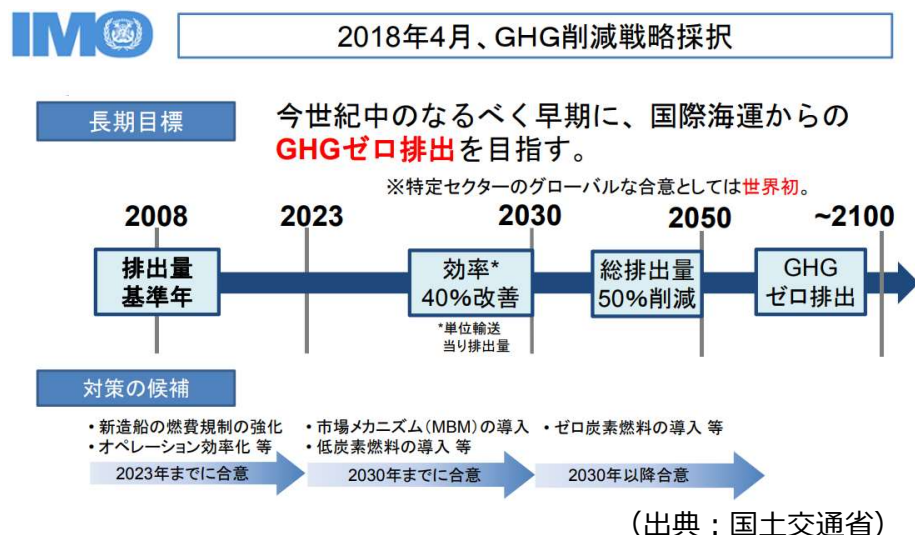
1. 事業戦略・事業計画



株式会社三井E&Sマシナリー

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

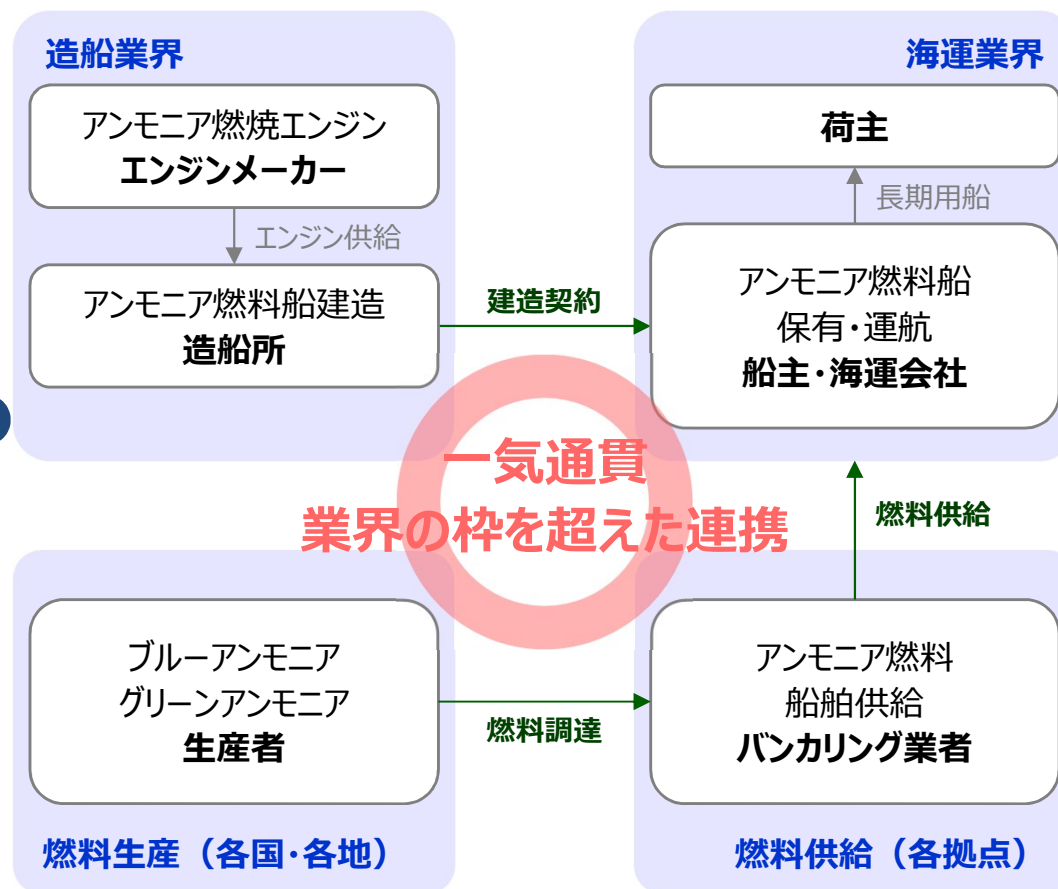


さらに加速させる機運あり、、、如何にして？

- ✓ 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 :
 - ✓ 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

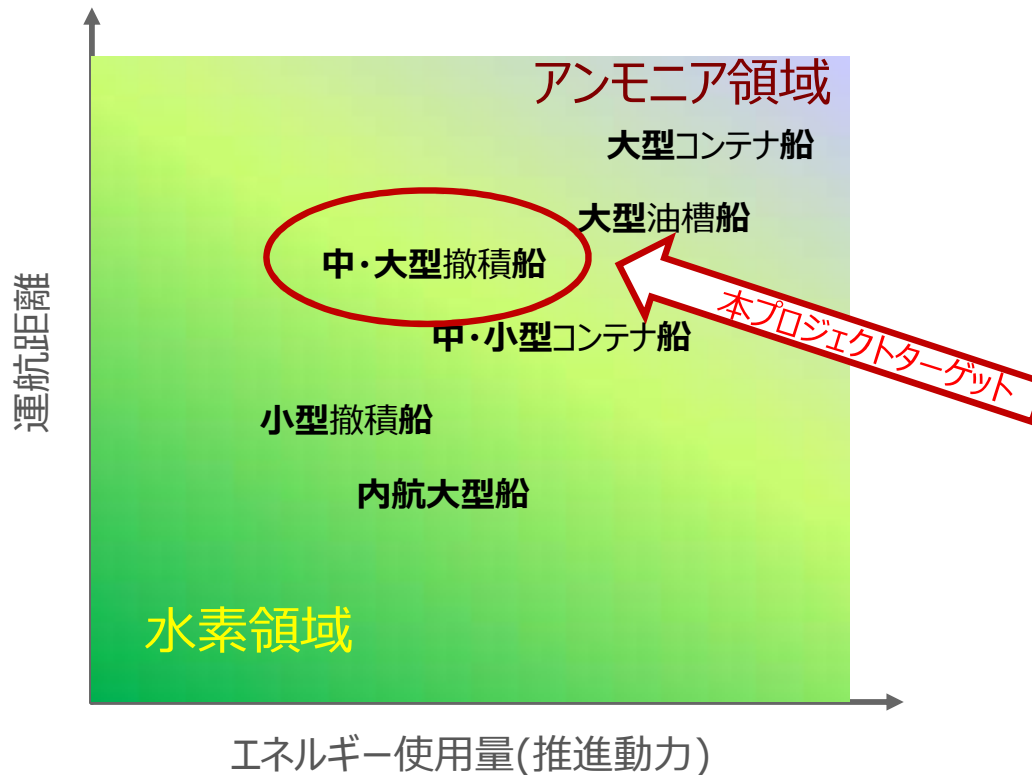


- 当該変化に対する経営ビジョン :
 - ✓ 代替燃料を使用できる機器の販売
 - ✓ 代替燃料の供給システムの提供販売
 - ✓ システムインテグレータとして中小造船所へのエンジニアリング

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

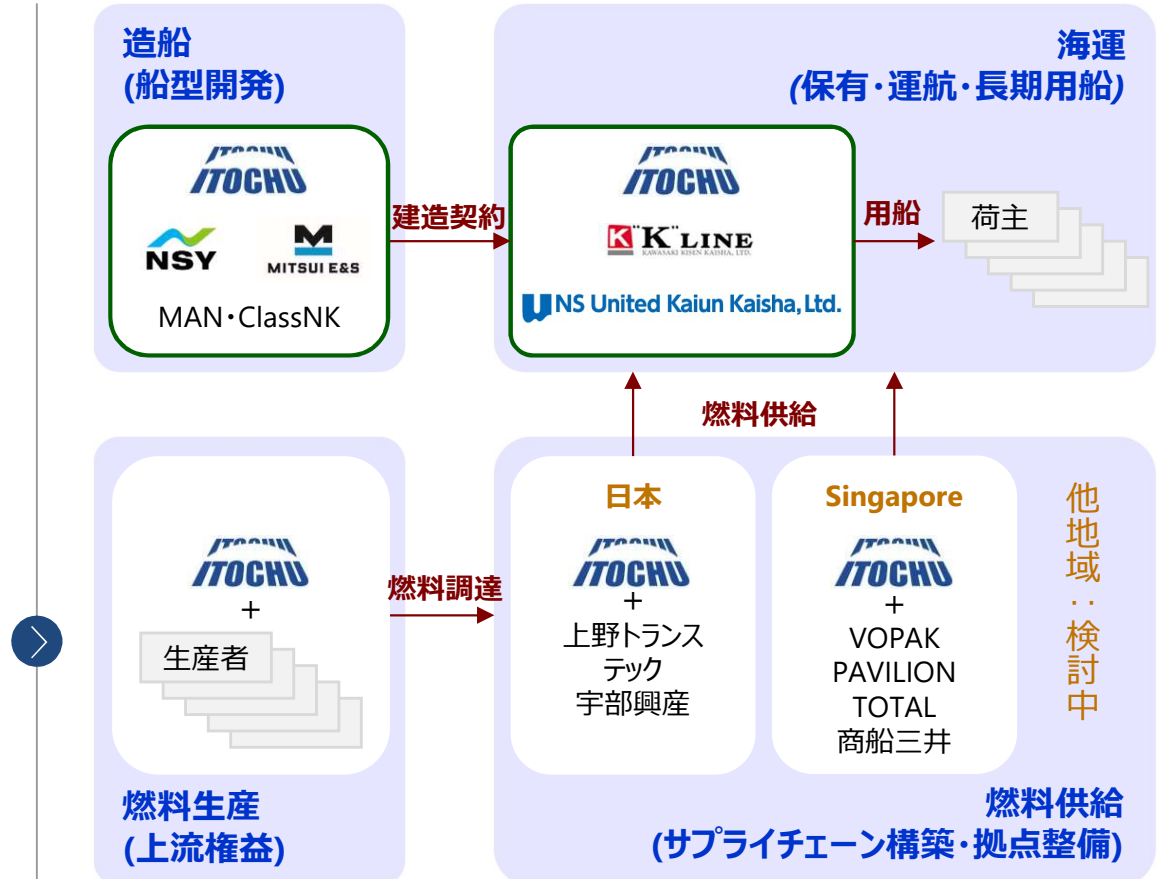
- ✓ 大型撒積船（ケープサイズバルカー）は主に鉄鉱石の輸送に従事する船型。
- ✓ 現在世界で約1,900隻運航されている。
- ✓ 年間約1万トンの重油を消費し、約3万トンのCO2を排出する（アンモニア換算では年間約2万トン必要）。
- ✓ まずは複数隻のアンモニア燃料大型撒積船を建造・保有・運航することを目指し、日本・星港での燃料拠点整備・燃料調達を同時に推進する。
- ✓ 大型撒積船で複数隻の規模感を確保できない場合は柔軟に初期プロジェクトから他船型も検討する。
- ✓ 大型撒積船複数隻の後続案件として、他船型の建造・保有・運航も検討する。

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
- 複数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 

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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IMOの現GHG削減戦略（2050年50%GHG減）見直し、及び経済的手法について協議中 ✓ 日本は2050年までにネットゼロ & 経済的手法導入を提案中
	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開始 ✓ 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マシナリー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）

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マシナリーの強み

- ✓ 船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船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マシナリーの弱み

- ✓ 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マシナリー 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	○	○	-	-

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

	研究開発					事業化	商業運航		投資回収	
	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2030 年度
売上高						2025年よりアンモニア焚き主機関と燃料供給装置の 販売を開始、2028年までに商業運航を実現				
研究開発費	国費負担＋自己負担の約30億円 (*)									
CO ₂ 削減 効果	-	-	-	-	-	-	従来の油焚きからアンモニア焚きとすることで、 使用燃料によるCO ₂ 削減効果を実現			

（*）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、燃料供給装置の基本計画を実施。 → 基本計画結果をもとに本年8月下旬にHAZIDを実施。 	<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） → 設備計画を終了、製作を開始。 ● 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 → トレーニング設備の仕様について船主殿と協議を開始。 	<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
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)	P14/15 P16 P17 P18	P21 ~ P27	P32	P33	P34 ~ P36
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			P37
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			P38
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] 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
- ・[2024年度末] 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
- ・[2025年度末] 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

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

KPI

- ・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

KPI設定の考え方

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。その仕様に基づ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。

- ・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

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

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。

- ・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

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

- ・[2022年度末] 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
- ・[2024年度末] 燃料供給装置とアンモニア燃燃料機関のカップリング試験（陸上試験）の完了
- ・[2025年度末] 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

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

C) カップリング運転（陸上試験）

KPI

・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

- ・アンモニア燃機関、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

KPI設定の考え方

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。

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）

・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)

- ・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

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。

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

- ・ [2022年度末]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
 - ・ [2024年度末]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

- ・ [2022年度末]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
- ・ [2024年度末]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
- ・ [2025年度末]リスク評価に基づく代替承認の取得

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

- ・腐食対策の確立(材料選定指針を作成、燃料スペック決定)
- ・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
- ・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
- ・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

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。

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。

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。

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

・[2026年度末]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

- 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4000m3以上を確保	未実施	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	未実施	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	未実施	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	未実施	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	未実施	⇔ 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 	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 ・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)	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 ・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 	未実施	⇔ 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	未実施	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	未実施	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、燃料スペック決定)	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 (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	未実施	⇔ KPI達成 (TRL6)	<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 (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	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 (100%)
		<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 (TRL7)	<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)

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"> 燃料タンク容量の決定 燃料供給装置仕様書作成 燃料供給装置過渡特性シミュレーション実施 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料タンク容量を関係者と協議決定し、5000m³に決定した。 燃料タンクの概略寸法図と系統図を作成し、造船所に提出した。 燃料供給装置の仕様書を作成し、ユニット概略図、系統図、オペレーションフロー図を作成した。 燃料供給装置の過渡特性シミュレーションを実施した。 	30%
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"> 低濃度アンモニア水を使用した際の触媒脱硝性能を実施した。 	20%
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"> 2022年度内のリスクアセスメント実施（2022年8月下旬に実施予定） アンモニア腐食試験実施 	<ul style="list-style-type: none"> 造船所と協力してリスクアセスメント用資料（系統図、オペレーションフロー図等）を作成した。 腐食試験（液化アンモニアへの浸漬試験及び高温アンモニアガスへの曝露試験）を実施した。 	30%
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

- ・燃料タンク容量の決定
- ・燃料供給装置仕様書作成
- ・燃料供給装置過渡特性シミュレーション実施



- タンク製造場所の特定と製造要領の作成
- 除害装置の仕様決定
- 燃料供給装置詳細設計の実施
- 陸上試験、海上試験時の性能確認

現在複数ある候補から製造場所を選定し、所有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予定。
燃料供給装置については、詳細設計を進めており、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

- ・触媒脱硝性能試験実施（アンモニア水使用）



- 機関からの排出特性の把握(NOx, NH3, N2O)
- 触媒選定
- 噴射装置の基本設計

来年に延期されたライセンスの単気筒試験結果を入手する。ライセンスと共同して、アンモニア排出と亜酸化窒素排出を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

- ・2022年度内のリスクアセスメント実施（2022年8月下旬に実施予定）
- ・アンモニア腐食試験実施



- リスクアセスメントで上がった確認項目の検証（ライセンスの単気筒試験）
- 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

ライセンスの単気筒試験にてアンモニアが混入する可能性のある部分を特定できる見込みである。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
(TRL3)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
(TRL3)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
(TRL3)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
(TRL3)KPI達成
(TRL8)

- 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月下旬に実施予定)	<ul style="list-style-type: none"> MES殿によるアンモニア燃料タンク概略図を用い、本船搭載における船体構造の検討、最適配置、規則要件の成立性を確認すべく、リスクアセスメントにて議論するための配置図をドラフトアップ済み。 	40%
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月下旬に実施予定)	<ul style="list-style-type: none"> アンモニアを燃料として使用するための各種Operation flowをMES殿と協議実施。 	30%
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月下旬に実施予定)	<ul style="list-style-type: none"> リスクアセスメントを実施するための各種安全装置、及びMES殿によるアンモニア燃料船供給装置を搭載した際の、安全性を確保するため、本船が持つべき、安全仕様の把握を進めている。 	30%
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月下旬に実施予定)	<ul style="list-style-type: none"> 各研究開発内容と、リスク評価結果から、実施すべき試験項目を選定予定であるため、現時点進捗は無し 	0% (リスク評価会議後の検討開始のため)

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月下旬に実施予定)

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

- 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

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。

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。

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）   	アンモニア燃料船複数隻確保	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（60%）	
	アンモニア燃料船の発注	未発注	⇐ 発注	➤ 用船契約の確保、荷主と交渉中	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	➤ アンモニア燃料船複数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	➤ アンモニア燃料船複数隻確保	実現可能（60%）	

実施主体（研究開発内容詳細）・スケジュール

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）

日本シipy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

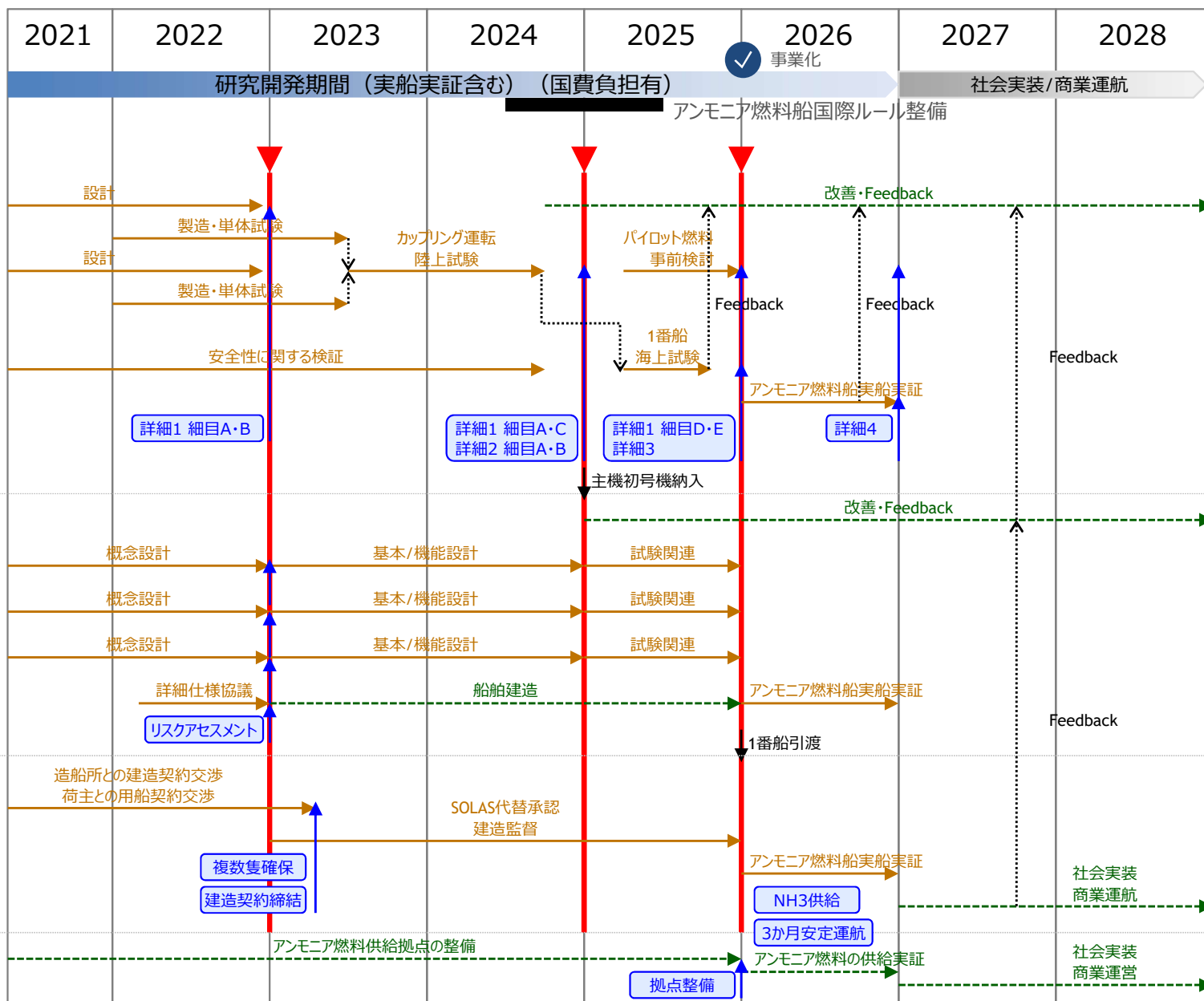
伊藤忠商事
川崎汽船
NSユニテッド海運

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

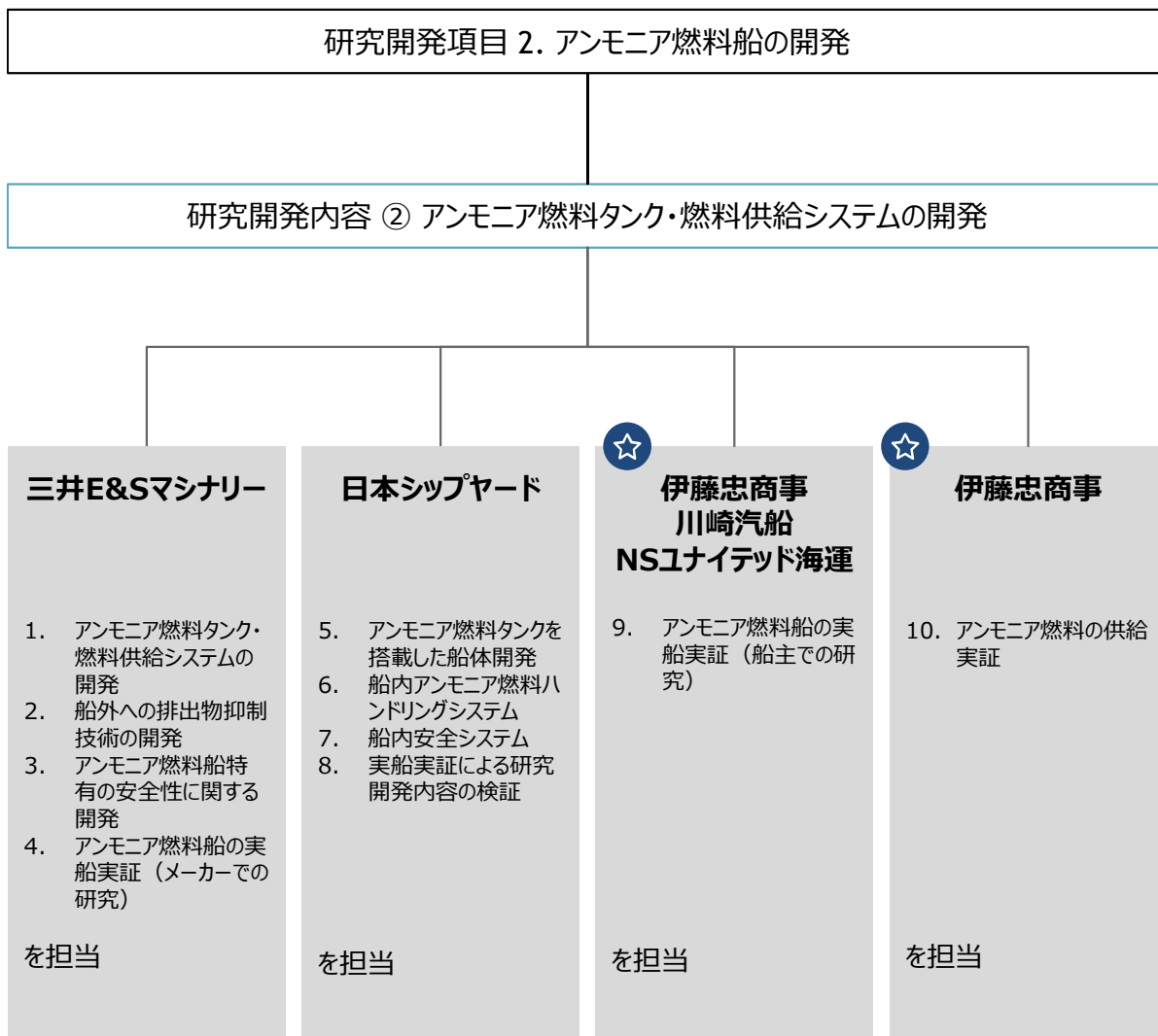
10. アンモニア燃料の供給実証

実施スケジュール



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マシナリー・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

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	<div>→ 優位性</div> <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 <div>→ リスク</div> <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	<div>→ 優位性</div> <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%) <div>→ リスク</div> <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	<div>→ 優位性</div> <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マシナリーにて所掌 <div>→ リスク</div> <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	<div>→ 優位性</div> <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 <div>→ リスク</div> <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

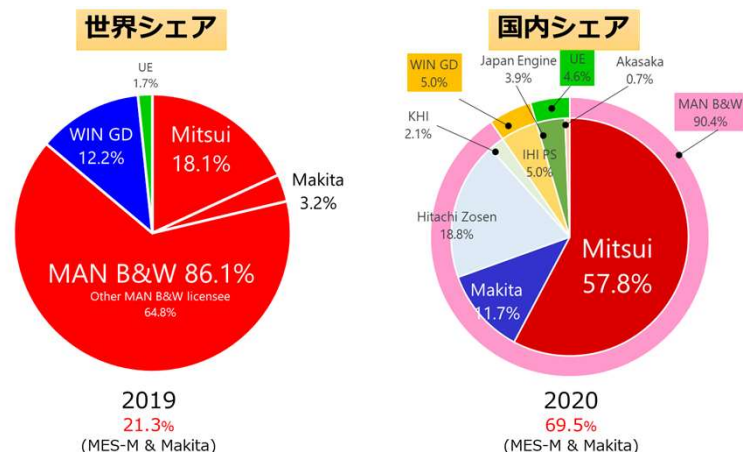
● 二元燃料機関の先行開発実績



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?

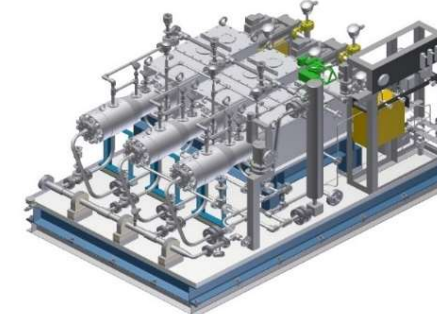
● 国内最大の機関生産量



● タンク、供給装置製造実績



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をいたします。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.



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: +81-863-23-2085
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_te@mes.co.jp

TOKYO

① 東京営業所
Tokyo Office
〒104-8439
東京都中央区築地6-6-4
河原第三ビルディング11層
6-6-4 Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo,
104-8439, Japan
Tel: +81-3-3544-3421
Fax: +81-3-3544-3066
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
広島県尾道市美ノ郷町本郷1-156
(株式会社東(工) 尾道事務所 隣内)
1-156, Hongo, Minogochi, Onomichi,
Hiroshima 722-0212, Japan
Tel: +81-848-38-2770
Fax: +81-848-38-2771

SERVICE

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

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: +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: +852-2610-1282
Fax: +852-2610-1220
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 Mitsui E&S Technoservice
Taiwan Co., Ltd. (MTT)
10F-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: mitsuico@mts13.hinet.net

CHINA - SHANGHAI

① MES TECHNOSERVICE
(SHANGHAI) CO., LTD. (MTC)
Room 803, Dongfang Road 969,
Pudong Shanghai, 200122 P.R.C.
(Grand Soluxe Zhouyou Hotel
Shanghai)
Tel: +86-21-5821-0630
Fax: +86-21-5821-0639
E-mail: mestech-sh@mto-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)



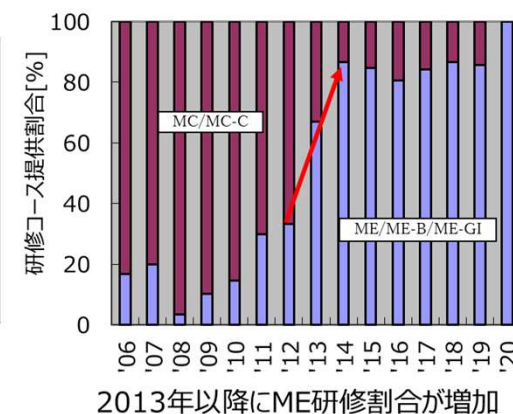
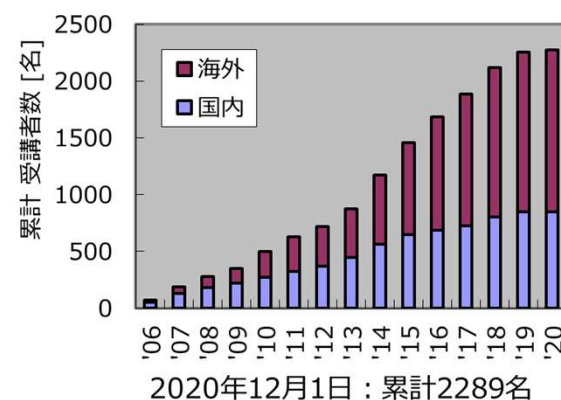
GIシミュレータ



船橋/制御室操縦装置



GI機関シリンダカバー(実習棟)



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

- 船級による代替燃料船ガイドライン
- LNG燃料船の検討実績

→
優位性

→
リスク

- LNG燃料船の検討実績があること。
- ✓ 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

- LPG船建造実績

→
優位性

→
リスク

- LPG船の建造実績があること
- ✓ アンモニアとしての経験不足

7. 船内安全システム

- 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

→
リスク

- LPG船の建造実績があること
- ✓ 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



- LNG燃料船建造実績

→
優位性

→
リスク

- LNG燃料船の建造実績があること
- ✓ 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拠点整備促進のため、港湾協議会での協議を推進 	<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



株式会社三井E&Sマシナリー

CTO直下のディーゼル事業部主導で全社横断プロジェクト体制にて事業推進

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

CEO：田中社長、CTO：堤取締役

研究開発責任者：ディーゼル事業部設計部 後藤部長

代表取締役社長 田中 一郎

R&Dセンター
村田センター長

公的研究費運営管理チーム
知財管理Gr
デジタル化推進Gr
脱炭素推進システムGr

ディーゼル事業部
咲本事業部長

商品開発部
営業部
設計部

産業機械サービス事業部
藤井事業部長

企画管理部
営業部
エンジニアリング部

玉野機械工場
江藤工場長

生産総括部
製造部
加工部

テクノサービス事業部
北濱事業部長

プロジェクトマネージャー

ディーゼル事業部 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

服部(望)主管

糸山主管

中田課長補佐

柄本課長補佐

小濱主管

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：**
CTO(技術統括責任者)自ら本事業を牽引。
- **社長メッセージ：**
Webサイトに掲載の社長メッセージで次世代燃料の船用エンジン開発に取り組むことを明言。

事業の継続性確保の取組

- **地球環境行動指針：**
三井E&SホールディングスのWebサイトにおいて新しい技術・製品の開発による環境保全への貢献を宣言。
- **長期ビジョン策定：**
経営層の主導で2020年に当社の10年後の絵姿として2030ビジョンを策定、その中で脱炭素社会実現に資する事業を明記。

当社のWebサイトに掲載している社長メッセージ（抜粋）

船舶用エンジンでは次世代燃料エンジンの開発に取り組むなど、技術革新にも積極的に対応しています。

今後とも、「顧客の皆様の立場で考え、スピードを持って行動する」をモットーに、より信頼性・経済性の高い、環境に優しい製品・サービスを提供することで、来るべきゼロエミッション社会へ貢献していく所存です。

代表取締役社長 田中 一郎

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ホールディングス有価証券報告書：

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ホールディングス、及び当社の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ホールディングス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。

三井E&Sマシナリー 2030ビジョン

当社 (MES-M) の目指すもの

■ 社会に人に信頼されるものづくり企業であり続ける

「三井E&Sグループの中核企業として、
Life Cycle Solutionに拘り、
ビジネスモデルを深化させ
来る低炭素・循環型社会に貢献する存在感ある会社となる」



三井E&Sマシナリー 2030ビジョン

“Make with Heart”

..お客様のために、社会のために真摯に心を込めてモノづくりに取り組み
製品・サービスを深化させ、新しい価値を創り出し、提供していきます！



三井E&Sマシナリー
2030Vision
長期グローバルトレンド



低炭素・循環型社会

- 地球温暖化問題は急迫・深刻化（異常気象の頻発・生態系の変化）
- 自然エネルギーの活用・蓄電システムの普及
- 世界的な省資源化の動き（製品の小型・軽量化、再生プラスチックの活用）



デジタル技術の進展

- インターネット・ブロックチェーン技術の進展
- 革新的な生産性向上（AI、IoT、ロボット等）
- デジタル社会への移行（EV車・自動運転等）



深刻化する社会インフラの老朽化

- 先進国で老朽化した社会インフラが加速度的に増加
- 求められる予防保全による安全の確保と費用削減
- インフラから直接収集したビッグデータの活用



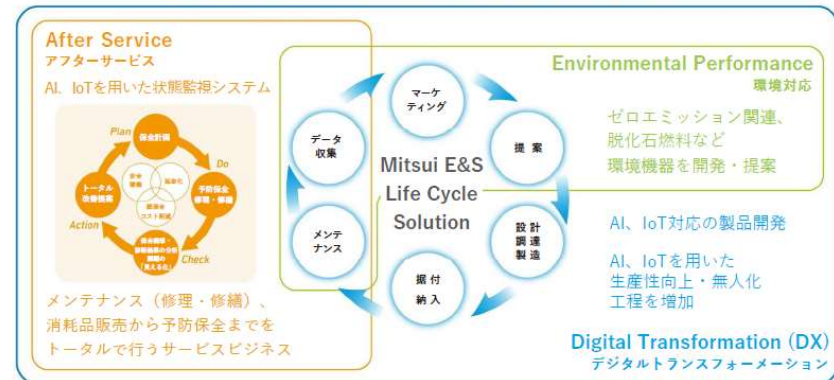
ライフスタイルの多様化

- データ収集・活用を得意とするIT産業が、様々な産業に越境
- 画一的サービスからパーソナライズ / 精密化
- あらゆる製品・サービスに無人化、シェアリングが普及

三井E&Sマシナリー
2030Vision
ありたい姿



三井E&Sグループの中核企業として、
Life Cycle Solutionに拘り、ビジネスモデルを深化させ
来る低炭素・循環型社会に貢献する存在感ある会社となる



プレスリリース・ニュースリリース (1/3)

タイトル	日付	詳細
港湾クレーン向け水素燃料電池パワーパックの試運転完了	2022年9月1日 水素	ラバータイヤ式門型クレーン（当社商品名：トランステーナ®）の駆動システムとして開発中である、水素燃料電池パワーパック（以下「本システム」）について、水素ガスによる性能試験を行い、計画値通りの発電に成功しました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0901_001885.html
株式会社ユニエックスNCT向けニアゼロエミッション型港湾荷役クレーン4基を納品	2022年8月9日 水素	水素供給インフラが整った際に、水素燃料電池パワーパックに換装することで容易にゼロエミッション化を達成することが可能なニアゼロエミッション型トランステーナ®を4基納品しました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0809_001879.html
商船港運株式会社向けニアゼロエミッション型港湾荷役クレーン2基を納品	2022年8月8日 水素	新開発のニアゼロエミッション型トランステーナ®の初号機を納品しました。ニアゼロエミッション型は、現行のハイブリッド型と比較し、より大型のリチウムイオン電池を搭載することで従来は熱に換えて放出していた荷役時の回生エネルギーを最大限再利用することを可能とし、ディーゼルエンジン発電機セットを最小化しています。更に将来水素供給インフラが普及した際には、最小化されたディーゼルエンジン発電機セットを水素燃料電池パワーパックに換装することで容易にゼロエミッション化を達成することが可能です。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0808_001877.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	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
水素関連製品開発のための水素供給設備を建設	2022年6月16日 水素	水素関連ビジネスの早期立上げを狙い、当社玉野機械工場敷地内に水素ガス供給設備（液化水素タンク、水素ガス圧縮機他）を建設いたします。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0616_001817.html
「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	2021年3月14日 アンモニア	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

プレスリリース・ニュースリリース (2/3)

タイトル	日付	詳細
世界最大級24,000TEUコンテナ船対応 ポーターナ® およびニアゼロエミッション型トランスターナ®の受注	2022年2月9日 水素	将来水素供給インフラが普及した際には水素燃料電池パワーパックに換装することで容易にゼロエミッション化を達成することが可能な、ニアゼロエミッション型タイヤ式門型クレーン（トランスターナ®）5基を受注致しました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0209_001743.html
「大分コンビナート水素を活用した停泊船舶への海上給電と 港湾荷役機器への水素供給の可能性調査」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）の調査事業に採択	2022年2月8日 水素	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」）の「水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査」の事業対象として、本調査事業が採択されました。 https://www.mes.co.jp/press/2022/0208_001742.html
米国LA港で港湾荷役機械およびドレージトラックのFC化に向けた 水素の地産地消モデルの実装実証事業に参画	2021年12月21日 水素	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下：NEDO）の水素社会構築技術開発事業「北米LA港における港湾水素モデルの事業化に向けた実証事業」の公募採択を2021年12月に受け、本事業を開始する運びとなりました。 https://www.mes.co.jp/press/2021/1221_001714.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	2020年10月26日 アンモニア	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
株式会社ユニエックスNCT向け、ニアゼロエミッション型 港湾荷役クレーン4基を受注	2021年8月5日 水素	将来の水素社会の到来を見据え、電源装置を水素燃料電池（FC）に換装、最小限の改造でゼロ・エミッションを達成することが可能なニアゼロエミッション型トランスターナ®を受注しました。 https://www.mes.co.jp/press/2021/0805_001675.html
港湾荷役機器ラバータイヤ式門型クレーンの水素駆動化（水素燃料電池の採用） 開発事業、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）の助成事業に採択	2021年7月26日 水素	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」）の「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／研究開発項目Ⅲ（燃料電池の多用途活用実現技術開発）」の助成対象として採択されました。 https://www.mes.co.jp/press/2021/0726_001665.html

プレスリリース・ニュースリリース (3/3)

タイトル	日付	詳細
海事産業が集約・連携して行う次世代船舶の技術開発を支援するため4件の事業を決定 (国土交通省報道発表資料より引用)	2021年7月27日 水素	外航船向け水素燃料の機関の燃焼サイクル、燃焼及び燃料噴射の最適条件等を決定するのに必要なデータを取得するとともに、燃料供給システム設計に必要な技術を確認する https://www.mlit.go.jp/report/press/kaiji07_hh_000201.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 アンモニア	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
株式会社商船三井と提携、水素燃料導入に向けた共同検討を開始	2021年5月10日 水素	商船港運向け、ニアゼロエミッション型港湾荷役クレーン2基を初受注 https://www.mes.co.jp/press/2021/0510_001604.html
コンテナ用ヤードクレーンの排ガスゼロ化に向けたソリューション「ニア・ゼロ・エミッション トランステーナ®」の販売開始および 水素燃料電池搭載のトランステーナ®開発に着手	2021年2月15日 水素	NZEトランステーナ®及び、水素燃料電池電源装置搭載トランステーナ®の提供により、港湾の環境改善を図り、将来のカーボンフリー社会の実現に貢献致します。 https://www.mes.co.jp/press/2021/0215_001565.html
水素バリューチェーン推進協議会への参画について	2020年12月9日 水素	水素分野におけるグローバルな連携や水素サプライチェーンの形成を推進する新たな団体「水素バリューチェーン推進協議会」に加入いたしました。 https://www.mes.co.jp/press/2020/1209_001518.html
就航船に対する GHG（Greenhouse Gas、温室効果ガス）の排出削減に向けた推進システム改良エンジニアリングサービスを開始	2020年11月4日	ライフサイクルソリューションサービスの拡充に向けた展開 https://www.mes.co.jp/press/2020/1104_001499.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 アンモニア	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、「アンモニア燃機関」）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

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センターとディーゼル事業部及び産業機械サービス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、ディーゼル事業部、産業機械サービス事業部、テクノサービス事業部、玉野機械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ディーゼル事業部から選出。
- ・ **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、産業機械サービス事業部、ディーゼル事業部、機械工場、テクノサービス事業部から選任し、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マシナリー

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

- 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：

- 必要な舶用機器要件、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