

# 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: NSユナイテッド海運株式会社**

**代表者名:代表取締役社長 山中一馬**

**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マシナリー、川崎汽船株式会社**

## 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



NSユナイテッド海運株式会社

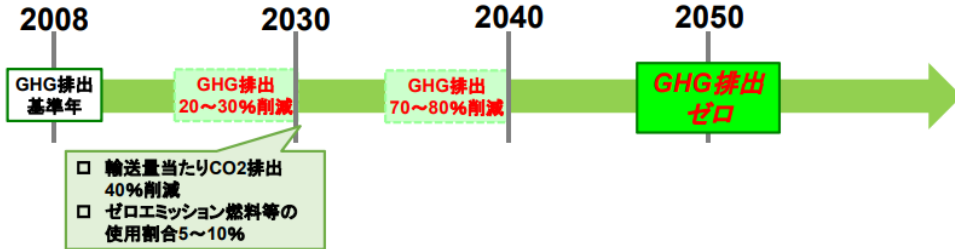
# 脱炭素要求の加速によりアンモニア燃料船市場形成を予想

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



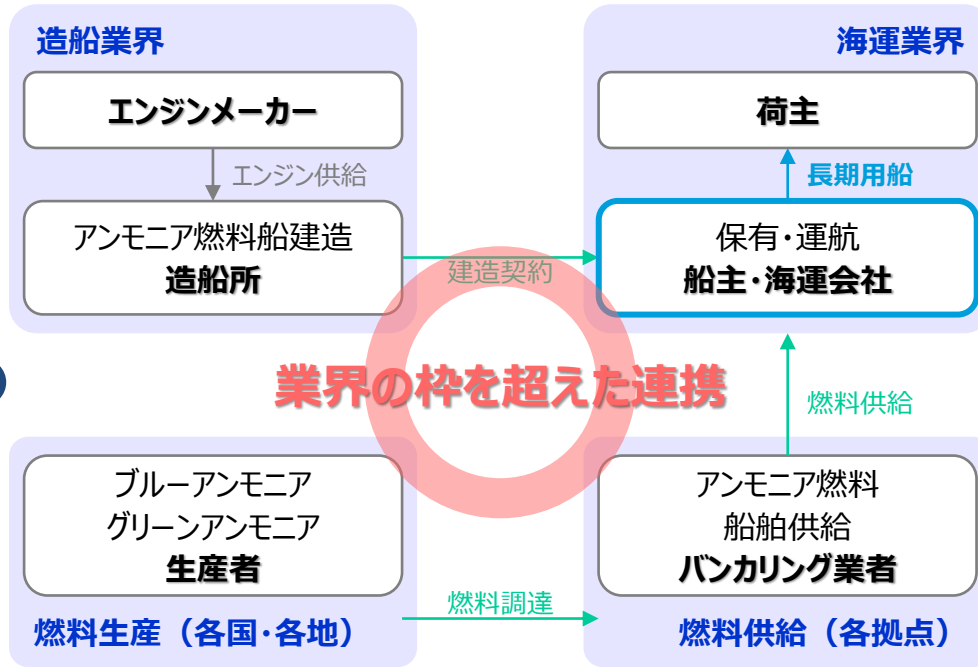
国際海運からのGHG排出削減目標



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
- ✓ 排出CO2回収船 : 技術的ハードル高

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



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

経営ビジョン：

- ✓ 事業を通した低炭素社会の実現に向けた取り組みは、会社の成長戦略そのもの。業界の枠を超えてそれぞれの専門分野に知見ある関係先と協働することにより、社会実装の実効性向上とスピードアップを図る。
- ✓ 日本の海運と造船の強い連携により競争力ある我が国海事産業の一層の発展強化につなげる。
- ✓ 主要荷主である鉄鋼業界においても、今後カーボンニュートラルに向けた動きの加速化が予想され、我が国基幹産業の競争力向上に資するべく一体となって検討をすすめていく。

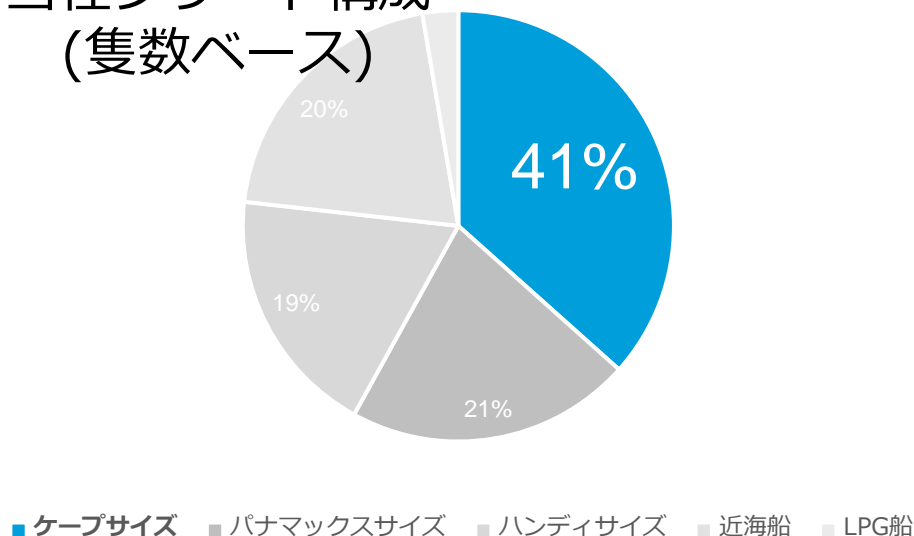
# 造船・海運市場のうち大型撒積船をターゲットとして想定

## 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

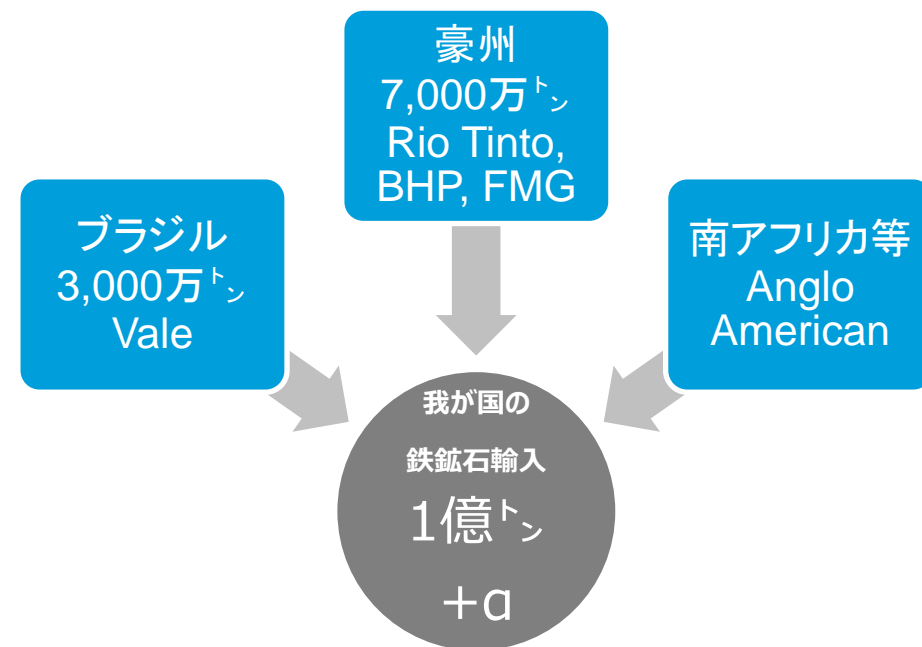
- ✓ 日本海事産業の差別化のためには日本の造船・海運市場におけるVolume Zoneたる船型を選択することが望ましい。
- ✓ 燃料供給拠点整備も同時に行うため、想定される運航航路が限定的である船型が好ましい。
- ✓ 当社の基幹船隊を構成し、主に大量の鉄鉱石をほぼシャトルで輸送するケーブサイズ船型。

## 当社フリート構成 (隻数ベース)



## ターゲット概要

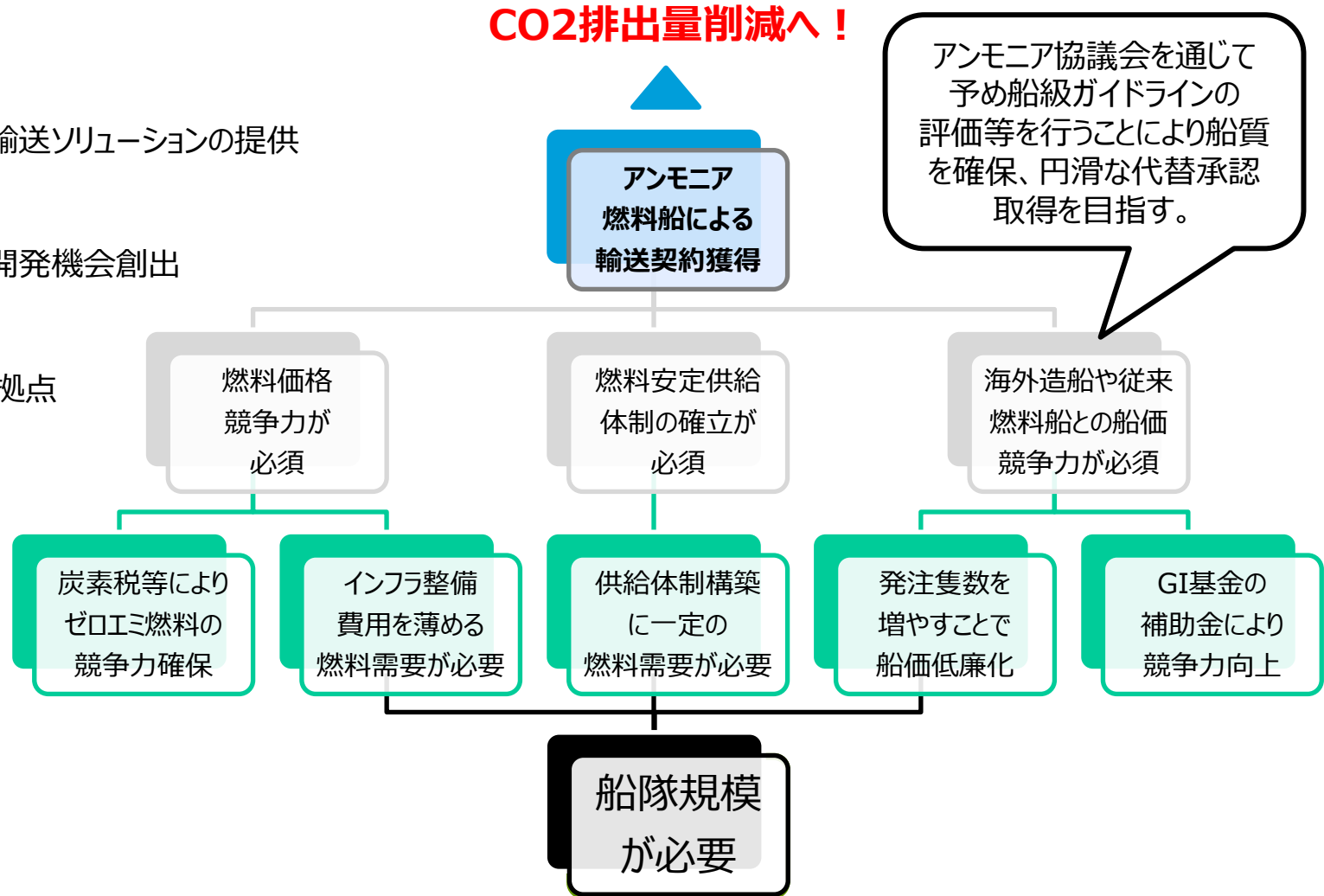
- ✓ 大型撒積船（ケーブサイズバルカー）は主に鉄鋼原料の輸送に従事する船型で現在世界で約1,900隻運航されている。
- ✓ ケーブサイズ船型は1隻で年間約1万トンの重油を消費し（アンモニア燃料では年間2万トンに相当）、GHG削減量にも大きく影響する。
- ✓ 資源会社や製鉄会社は環境意識が高く、ゼロエミ輸送についてもニーズが期待される。



# アンモニア燃料船による輸送契約獲得へ

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**
  - ✓ ブルー・グリーンアンモニア需要創出



# 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> </ul>
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> <li>✓ 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</li> </ul>
アンモニア燃料	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アンモニア燃料への期待は大きく、燃料船の開発待ち</li> <li>✓ アンモニア燃料船のIMOガイドライン協議中</li> <li>✓ 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</li> </ul>
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 協議会 &amp; 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</li> <li>✓ 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</li> <li>✓ パイロット案件による実証</li> </ul>
差別化	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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&amp;Sマシナリー製造を前提に開発中</li> <li>✓ 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</li> </ul>
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> <li>✓ 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）</li> <li>✓ 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）</li> </ul>
将来構想	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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）</li> </ul>
	取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NSユナイテッド海運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"> <li>■ 主要荷主向け海上輸送のゼロエミッション化に貢献</li> <li>■ 2030年までにゼロエミッション燃料を5%導入を目指す</li> <li>■ 2050年までにカーボンニュートラル達成を目指す</li> </ul> </li> </ul>



# 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

- ✓ 国内製鉄会社の基幹船隊の運航を通して蓄積された鉄鋼原料輸送に関する豊富な経験に基づく、安定・安全輸送サービスの提供力（この10年間で鉄鋼原料輸送量は1.5倍に）。
- ✓ 海外荷主（資源メジャー）からも信頼される大型撒積船の運航・船舶管理能力。
- ✓ 外航大型LPG輸送船を3隻運航しているほか、グループ会社で内航LNG運搬船を運航。
- ✓ 造船の核となるNSYとは数多くの大型撒積船を発注・建造しており、強固な信頼関係を持つ。また、三井E&S造船とも、ドライバルク各船型で長年の協働実績あり。

## ● 自社の弱み

- ✓ 個社で次世代燃料のリスクを負うことが出来ない。  
→ 統合型プロジェクトに参画。

他社に対する比較優位性（アンモニアの船用燃料利用）

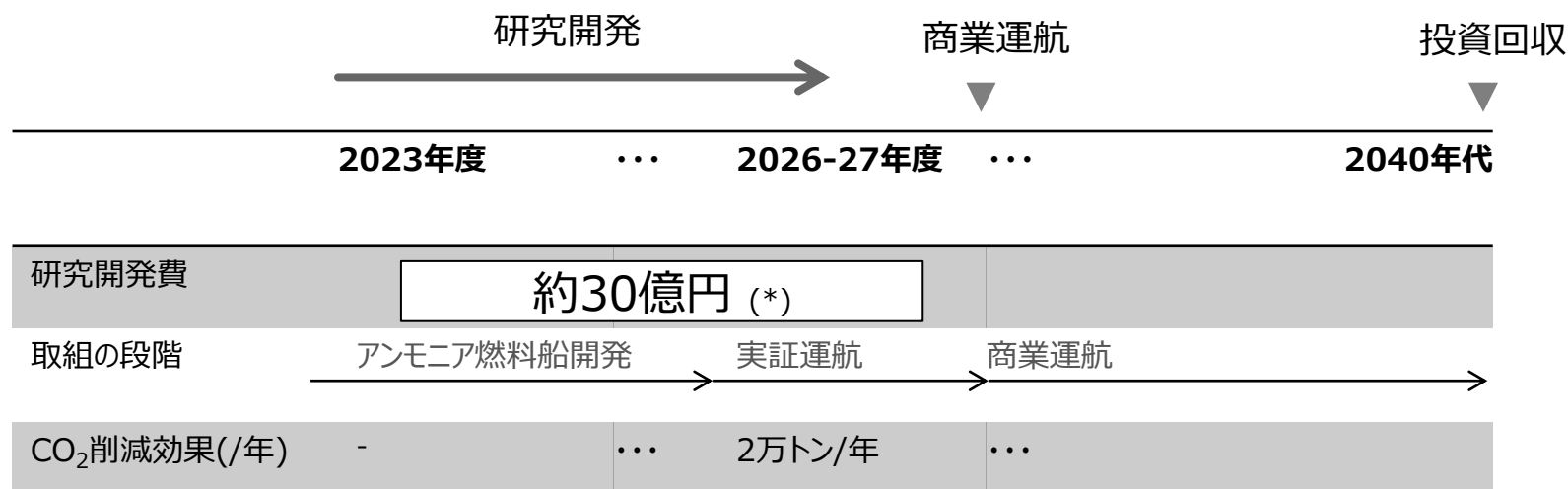
	燃料船 開発	保有 運航	燃料 供給	燃料 生産
<b>本コンソーシアム</b>  伊藤忠・日本シッパード 三井E&S 川崎汽船 NSユニテッド海運	○	○	○	○
協議会+港湾協議会 アンモニアの船用燃料使用に関する共通課題検討				
<b>Castor Initiative</b> MISC・三星重工・LR MAN・ヤラ・MPA	○	○	△ 供給者不明	△ 生産者限定
<b>韓国コンソーシアム</b> 現代商船・ロッテ精密化学・ ロッテグローバルロジスティクス・ ポスコ・KSOE・KR	○	○	△ 韓国限定	△ 生産者限定
<b>アンモニア焚きコンテナ船</b> 大連船舶重工 MAN・LR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

# 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  
→リスク評価を実施、船級から旗国へ評価結果を共有済み
- 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
- 安全性の確保のうえで代替承認手続き  
→承認プロセスを協議済

- 4隻規模で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

- 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を協議中
- 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

- 新燃料船における日本の海事産業の技術競争力確保
- 国内製鉄会社の様々なニーズに対応する高品質な輸送サービスの提供

- 国内製鉄会社をはじめ、主要荷主との安定した輸送契約を持つことによる経営基盤の安定
- 国内海事産業の育成発展、地域経済の活性化に寄与

- 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。
- ゼロエミ船の開発建造市場で他国をリードし存在感を確保
- 国内外でアンモニアの需要と供給を創出し、アンモニア輸送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4,000m<sup>3</sup>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<sub>x</sub>, アンモニア, N<sub>2</sub>O) 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

### 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

## 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 <sup>3</sup> 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"> <li>開発船主要目の決定、ステークホルダーとの情報交換</li> <li>主機関開発状況のフォローアップ</li> </ul>	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"> <li>リスク評価、ステークホルダーとの情報交換</li> <li>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</li> </ul>	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"> <li>リスク評価、ステークホルダーとの情報交換</li> <li>陸上試験での各種試験実施</li> </ul>	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"> <li>リスク評価、ステークホルダーとの情報交換</li> <li>除害装置の事前検証</li> </ul>	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"> <li>燃料タンクの船級提出用図面を作成</li> <li>燃料供給装置の船級承認取得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	60%
2. 船外への排出物抑制技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>触媒脱硝性能試験実施（アンモニア水使用）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	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"> <li>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</li> <li>リスクアセスメントで挙げた確認項目の検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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。</li> </ul>	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"> <li>燃料タンクの船級提出用図面を作成</li> <li>燃料供給装置の船級承認取得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タンク製造要領の作成</li> <li>除害装置の仕様決定</li> <li>燃料供給装置詳プロトタイプ機製造の実施</li> <li>陸上試験、海上試験時の性能確認</li> </ul>	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"> <li>触媒脱硝性能試験実施（アンモニア水使用）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フルスケール試験での機関からの排出特性の把握(<math>\text{NO}_x</math>, <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{N}_2\text{O}</math>)</li> <li>噴射装置の陸上カップリング運転用装置の準備</li> </ul>	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 $\text{NH}_3$ 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"> <li>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</li> <li>リスクアセスメントで挙げた確認項目の検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	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"> <li>船級規則による検証</li> <li>リスクアセスメントによるFeedback</li> </ul>	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"> <li>LPG船の実績</li> <li>既存の代替燃料との相違点明確化</li> </ul>	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"> <li>LPG船/LNG燃料船の実績</li> <li>火災、漏洩、腐食等への対策検討</li> <li>検知器等の具体的・最適な配置検討</li> <li>関係者・有識者によるリスクアセスメント</li> </ul>	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"> <li>LPG船/LNG燃料船の実績</li> <li>試験方案作成時の検証</li> <li>実試験・実航海からのFeedback</li> </ul>	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"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul>	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"> <li>● 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。</li> </ul>	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"> <li>● 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</li> <li>● 引き続き、仕様面について検討中である。</li> </ul>	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"> <li>● 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。</li> </ul>	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"> <li>● リスクアセスメントによるFeedback</li> <li>● 主機関開発進捗におけるFeedback</li> </ul> <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"> <li>■ 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</li> </ul>
BOGの処理方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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</li> </ul>
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"> <li>■ 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</li> <li>■ 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</li> </ul>
安全装備の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Crewの安全対策に必要な装備について検討を開始</li> <li>■ 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</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 上記項目のみならず、MANでの単気筒試験、三井E&amp;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</li> </ul>

## 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

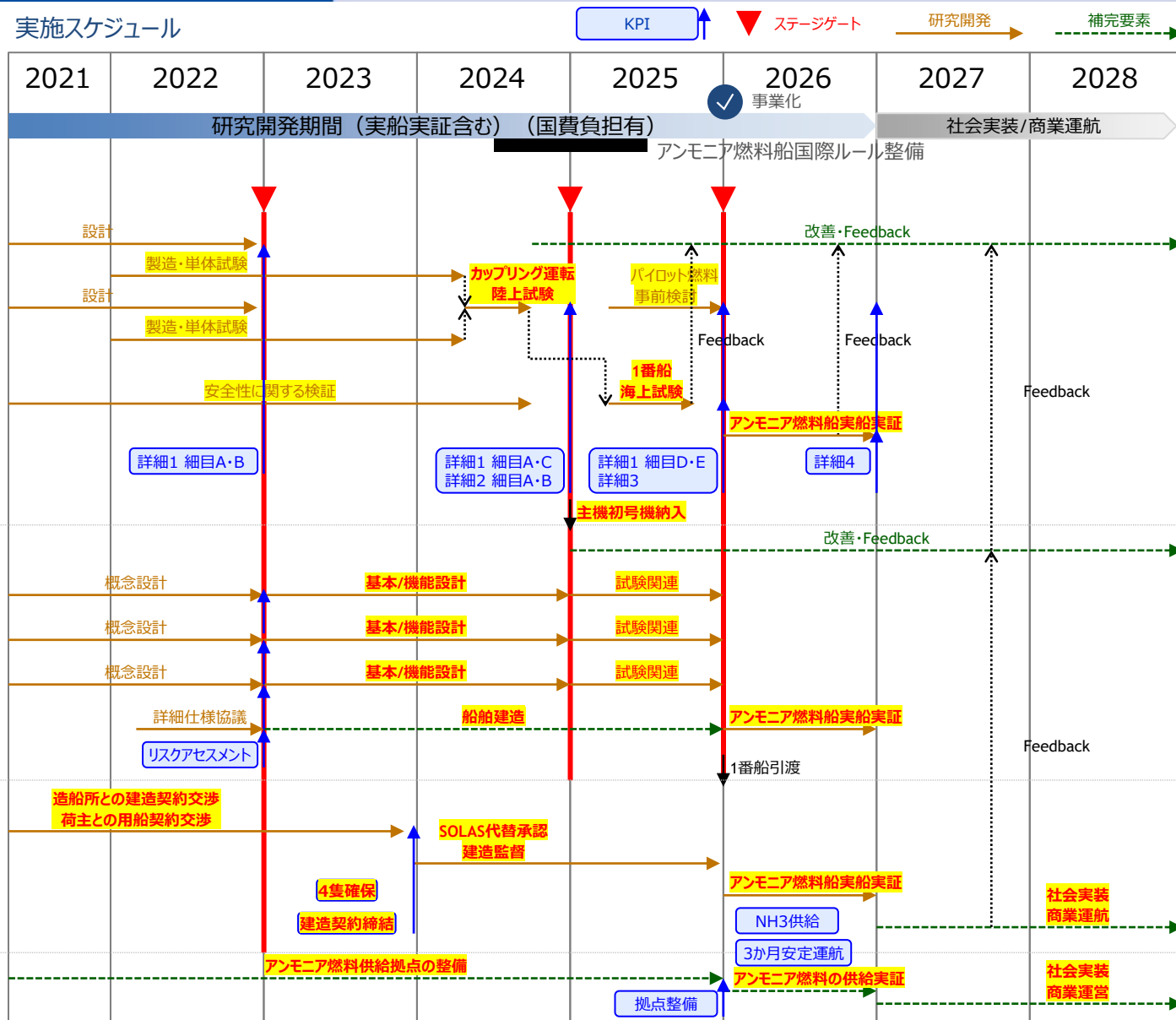
伊藤忠商事  
川崎汽船  
NSユニテッド海運

- ## 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

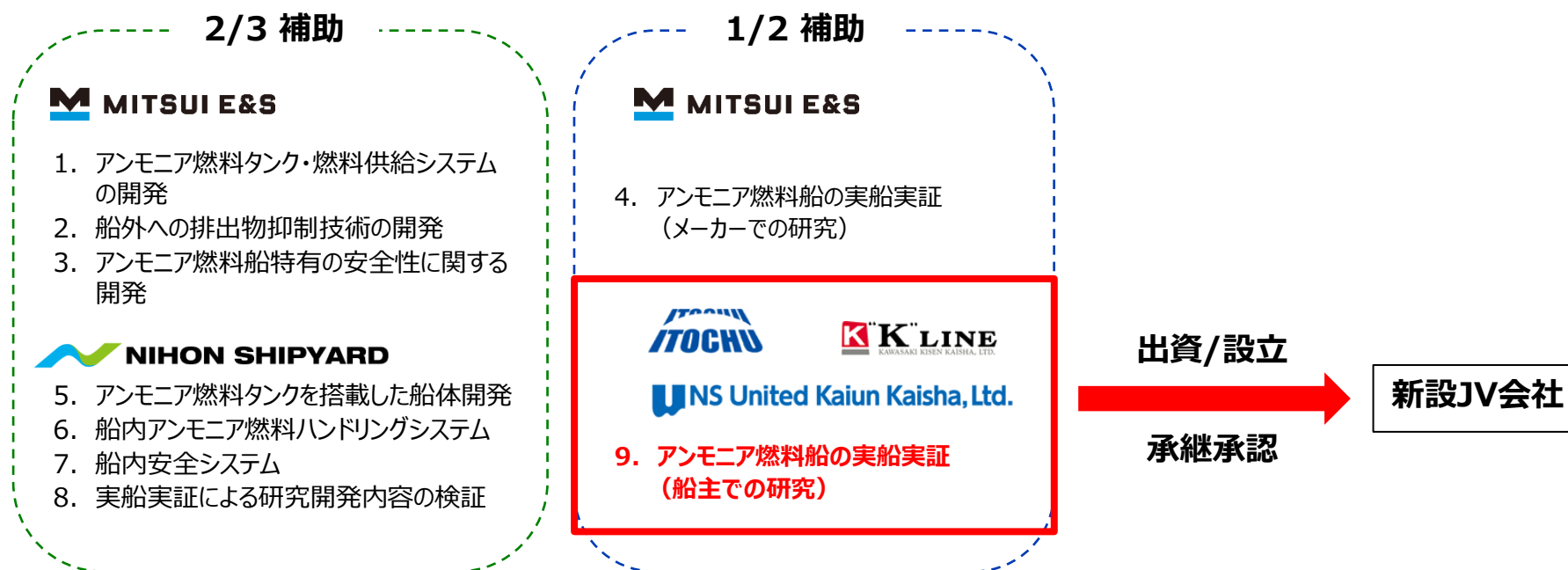


# 新設JV会社への承継承認申請の状況

## ■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。

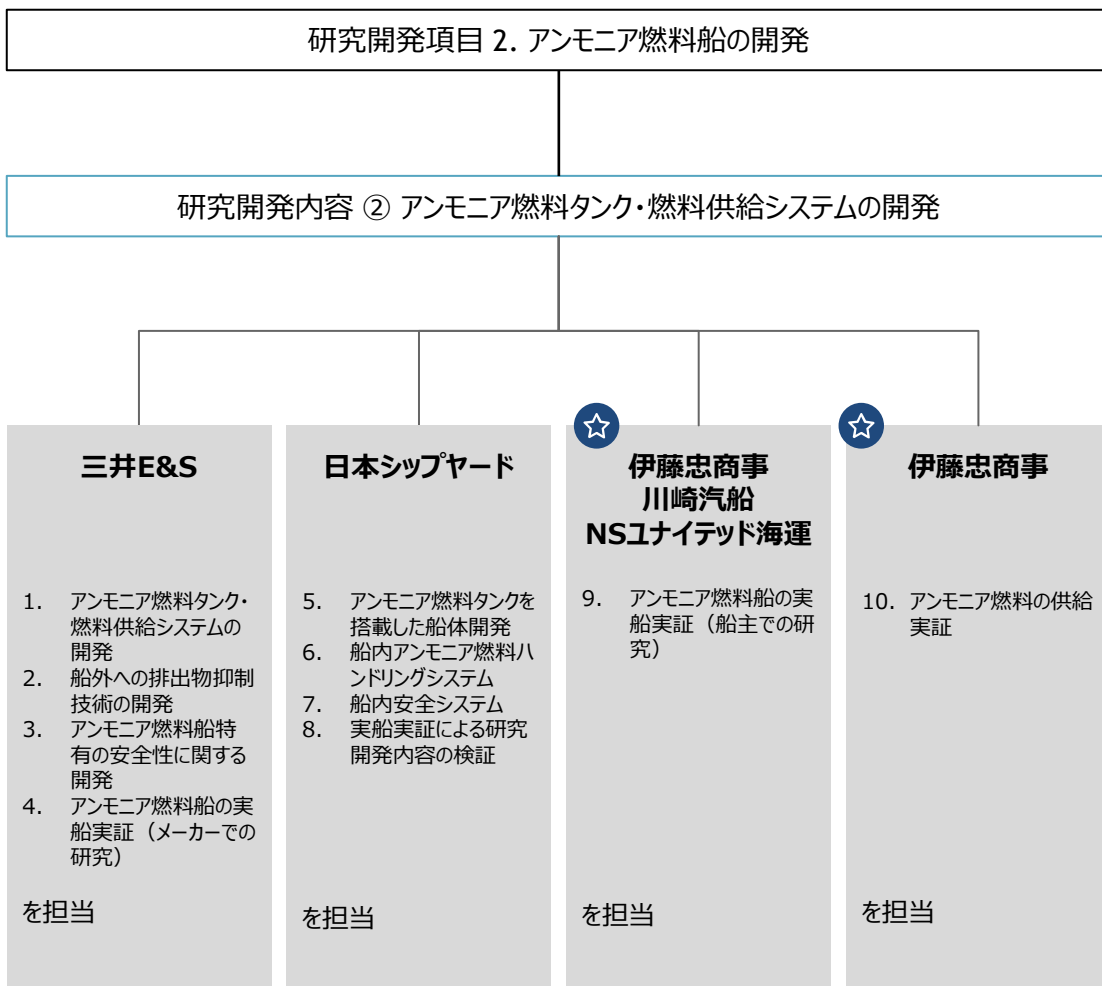
## ■承継承認の概略図





# 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"> <li>● LNG供給装置設計</li> <li>● メタノール焚機関・タンク・供給装置支給</li> <li>● 燃料弁(FBIV)製造実績</li> <li>● 陸上用アンモニアタンク製造実績</li> <li>● LPG供給設備（新設中）</li> <li>● 船員トレーニング設備</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 多彩な船型・機関型式対応実績</li> <li>● 船舶・主機関供給リードタイム</li> </ul>
2. 船外への排出物抑制技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LNG, エタン, メタノール焚機関の開発・製造実績</li> <li>● SCR触媒の開発</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新機種開発実績</li> <li>● 主機関 世界シェア(21.3%) 国内シェア (69.5%)</li> </ul>
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"> <li>● LNG, メタノールでのHAZID, HAZOP実施経験</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タンク、供給装置、主機関を包括して三井E&amp;Sにて所掌</li> </ul>
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"> <li>● 二元燃料機関就航実績</li> <li>● アフターサービス体制</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 船主・傭船社を含めたコンソーシアム体制</li> <li>● アフターサービスに対する顧客評価 高</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ コスト高(海外製と比較) ⇒ 競争力ある国内メーカーの活用</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> </ul>

# 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

◆ 12K80MC-GI-S (1994～2001)  
(発電用)

◆ 4T50ME-GI-X (2011)  
(MAN Diesel & Turbo)

◆ 6S70ME-C8.2-GI (2013)  
(一時的にME-GI化)

商用機関 2015～2016

**天然ガス焚き**

国内初

8S70ME-C8.2-GI (コンテナRORO船)

7G70ME-C9.2-GI (LNG運搬船)

世界初

メタノール焚き

7S50ME-B9.3-LGIM (メタノール運搬船)

エタンガス焚き

7G50ME-C9.5-GIE (液化エチレン運搬船)

2020

8S50ME-C9.6-GI-EGRBP (自動車運搬船)

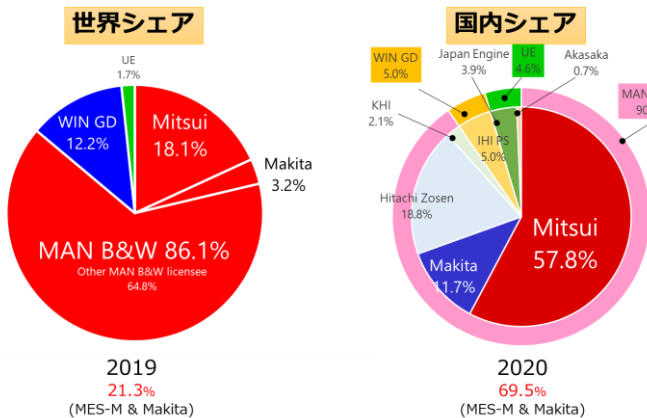
MAN Energy Solutions  
ライセンス全体

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
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

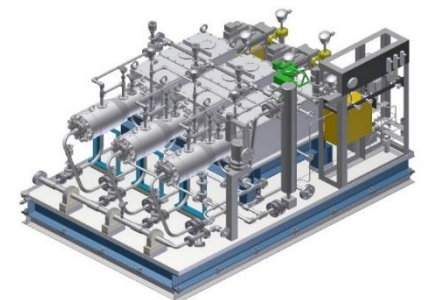


## ● タンク、供給装置製造実績



写真：2,000m<sup>3</sup>\_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.

### 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: +65-6773-9677  
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@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, Qinchun Dist., Kaohsiung City, 80661, Taiwan (R.O.C)  
Tel: +886-7-331-2801  
Fax: +886-7-332-2218  
E-mail: mitsuizoo@ms13.hinet.net

### CHINA - SHANGHAI

- ① 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

## DOMESTIC NETWORK

### OKAYAMA

- ① テクノサービス事業部  
ディーゼルサービス部  
MITSUI E&S Machinery Co., Ltd.  
Technoservice Division,  
Diesel Engine Service Dept.  
〒706-8661  
岡山県玉野市玉3-1-1  
3-1-1, Tama, Tamano, Okayama,  
706-8661, Japan  
営業グループ Sales Group  
Tel: +81-863-23-2581  
Fax: +81-863-23-2086  
E-mail: techdesa@mes.co.jp  
技術グループ Technical Group  
Tel: +81-863-23-2386  
Fax: +81-863-23-2349  
E-mail: tech\_oa@mes.co.jp

### TOKYO

- ① 東京営業所  
ディーゼルサービス部  
〒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  
広島県広島市東区西木町1-155  
(株式会社工業化工 関連事業所 隣内)  
1-155, Hongo, Minamigochi, Onomichi,  
Hiroshima 722-0212, Japan  
Tel: +81-848-38-2770  
Fax: +81-848-38-2771

## 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)



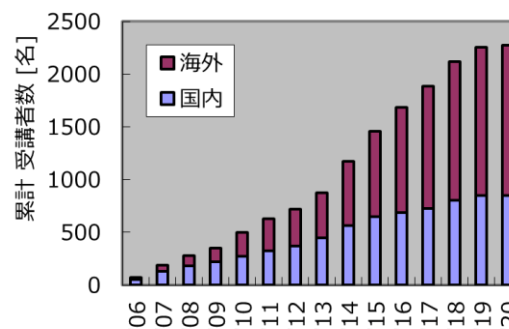
GIシミュレータ



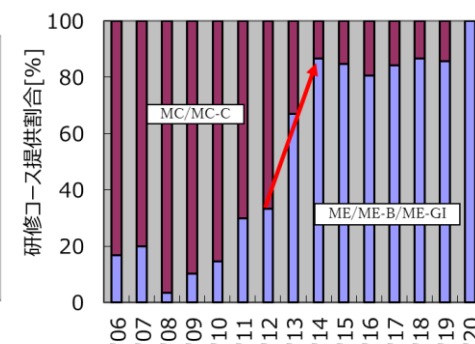
船橋/制御室操縦装置



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"> <li>● 船級による代替燃料船ガイドライン</li> <li>● LNG燃料船の検討実績</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LNG燃料船の検討実績があること。</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アンモニアとしての経験不足</li> </ul>
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"> <li>● LPG船建造実績</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LPG船の建造実績があること</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アンモニアとしての経験不足</li> </ul>
7. 船内安全システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LPG船建造実績</li> <li>● 船級による代替燃料船ガイドライン</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LPG船の建造実績があること</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アンモニアとしての経験不足</li> </ul>
8. 実船実証による研究開発内容の検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LNG燃料船建造実績</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LNG燃料船の建造実績があること</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アンモニアとしての経験不足</li> </ul>



# 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

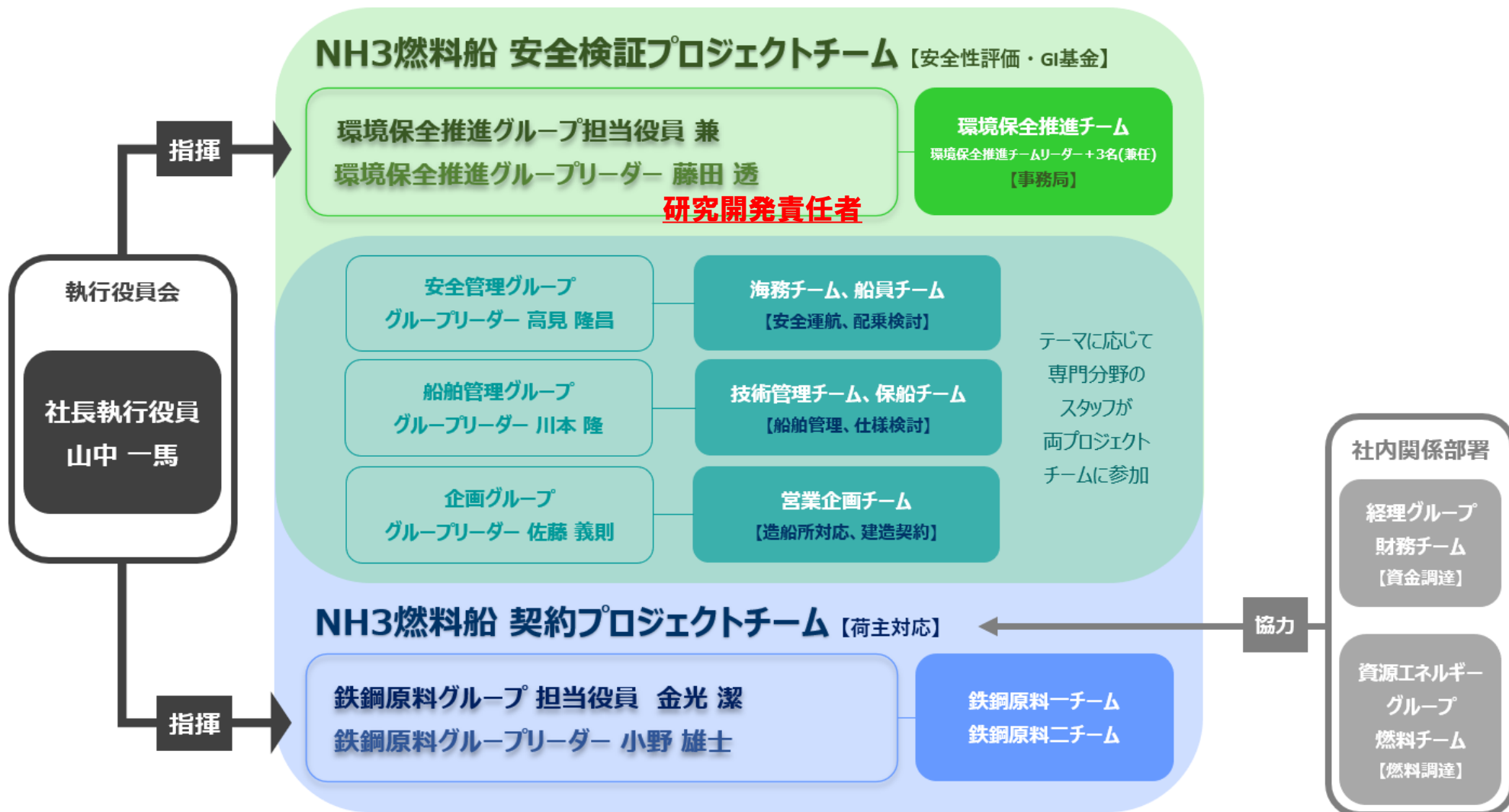


### 3. イノベーション推進体制



NSユナイテッド海運株式会社

# 環境保全推進グループと鉄鋼原料グループの2軸で連携





# 経営者等によるアンモニア燃料船導入への関与の方針

年次統合レポート（2022年9月）

外部環境の変化に適応した後半2年の戦略

## 2050年カーボンニュートラルの 目標達成を見据えた研究開発

気候変動問題に対する社会的責任は極めて重要であり、当社グループにおいては「2030年までに輸送単位（トン・マイル）当たりのCO<sub>2</sub>排出量を2019年比20%削減」「2050年までにネットゼロ」を目標として掲げています。目標達成に向け、アンモニアなど代替燃料船舶の実用化や燃費削減のための運航サポートシステム、省エネデバイスの研究を推進しています。



アンモニア燃料船イメージ

執行役員会 月2回

社長執行役員 山中 一馬

↑ 随時報告、相談

NH<sub>3</sub>燃料船 安全検証プロジェクトチーム

環境保全推進グループ担当役員 兼

グループリーダー 藤田 透

↑ 役員・グループリーダー各階層の  
定例会議（週1回）

↓ 案件ごとに都度情報交換

NH<sub>3</sub>燃料船 契約プロジェクトチーム

鉄鋼原料グループ 担当役員 金光 潔

鉄鋼原料グループリーダー 小野 雄士

経営者等の評価・報酬への反映／事業の継続性確保の取組

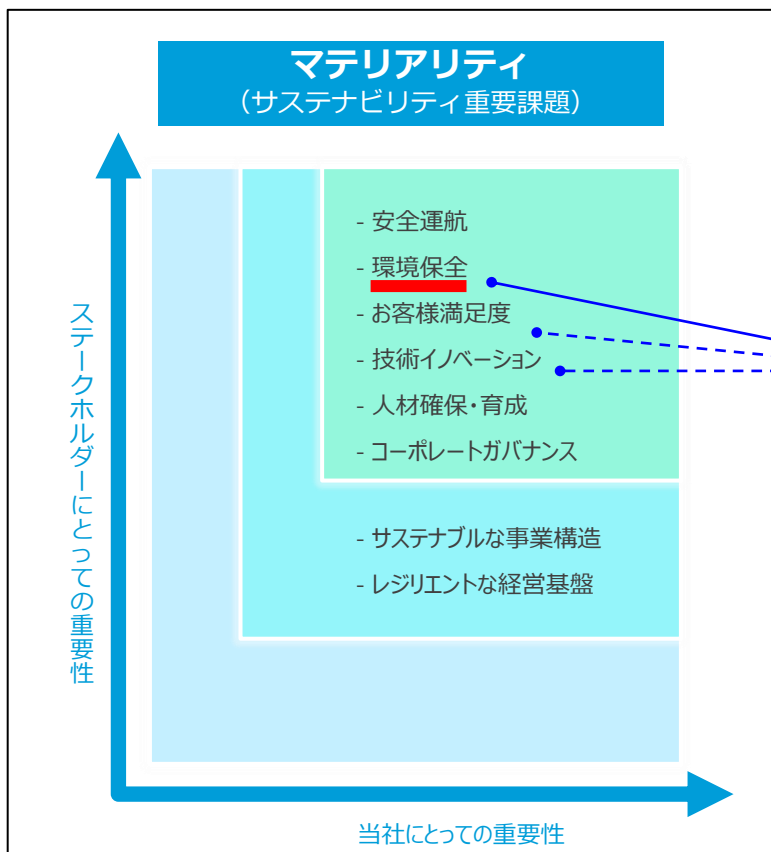
統合型プロジェクトにより本船の開発・実船実証を行うことは、中期経営計画における環境保全の主要な取り組みの1つとして明記されています。

# アンモニア燃料船は低炭素社会における成長戦略の柱

## 中期経営計画におけるコミットメント

「環境保全」を「安全運航」や「技術イノベーション」とともに最重要課題として認識

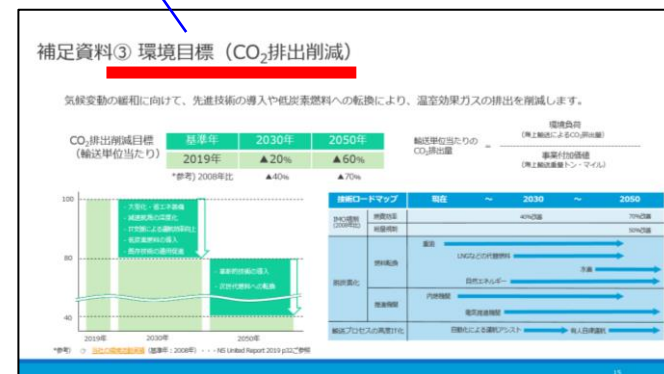
「次世代燃料船の検討」を環境保全（地球温暖化防止）への具体的な取り組みとして重点化



同左 P8より

「CO<sub>2</sub>排出削減」を環境目標として掲記

同左 P15より



2020年5月発表「中期経営計画:FORWARD2030」P5より


## アンモニア燃料船は低炭素社会における成長戦略の柱

# 本プロジェクト参画に関するステートメント

様々な媒体で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。

プレスリリース（2021年10月）

年次統合レポート（2022年9月）



2021年10月26日

各位

NSユニテッド海運株式会社  
代表取締役社長 谷水 一雄  
(問合せ先) 環境保全推進グループリーダー 藤田 透  
電話 03-6895-6610

**「アンモニア燃料船」の共同プロジェクトがグリーンイノベーション基金事業に採択**

NS ユニテッド海運株式会社(本社:東京都千代田区、代表取締役社長:谷水一雄、以下「当社」)は、伊藤中商事株式会社(本社:東京都港区、代表取締役社長:COO・石井敬太、以下「伊藤中商事」)、川崎

### 2050年カーボンニュートラルの 目標達成を見据えた研究開発

気候変動問題に対する社会的責任は極めて重要であり、当社グループにおいては「2030年までに輸送単位（トン・マイル）当たりのCO<sub>2</sub>排出量を2019年比20%削減」「2050年までにネットゼロ」を目標として掲げています。目標達成に向け、アンモニアなど代替燃料船舶の実用化や燃費削減のための運航サポートシステム、省エネデバイスの研究を推進しています。



アンモニア燃料船イメージ

## 社内報（2021年7月）

**中期目標に向けて**

近い将来、船用燃料をLNG（液化天然ガス）等に切り替える準備を進めると同時に、より長期的には究極の目標である「ゼロエミッション」に向けて、以下のようなパートナーシップを足掛かりに課題に挑戦していきます。

**LNG燃料船と船員育成**

NSユニテッド内航海運では、国土交通省と環境省による「LNG燃料システム等導入促進事業」においてLNG燃料ハイブリッド型の検討を進めており、得られた知見をグループで共有しています。船員育成でも内航が連携し、NSユニテッドタンカーが運航する内航LNG運搬船に外航船員を同乗させ、LNG燃料船に求められる資格や知識を習得するなど、外航LNG燃料船の実現に備えています。

**風力による低燃費技術の共同研究**

GHG削減に向け、より環境性能の高い船舶を開発するため、帆を利用した風力による低燃費技術の開発を目指し、株式会社村瀬造船との共同研究を進めます。18万トン型バルカーを対象とし、主に帆の仕様に関する検証を行います。



**アンモニア燃料利用を共同検討**

「ゼロエミッション燃料」として期待されるアンモニアの船用燃料としての利用を目指し、エネルギー、鉱山、電力、化学、製造など、30を超える企業とともに協議会を設立しました。業界の枠を超えて共通課題に当たり、早期にアンモニアを船用燃料として社会へ実装することを目指します。

### アンモニア燃料船プロジェクト

30社を超える企業と共に次世代船舶燃料として期待されるアンモニアの研究に関する協議会に2021年6月より参画。アンモニア燃料船およびアンモニア燃料供給の安全性評価、船舶燃料としての仕様、製造におけるネットCO<sub>2</sub>排出量などについて業界を超えて共同検討し、早期に社会実装することを目指します。

## アンモニア燃料船建造に向けた総力の結集

# 本プロジェクトを推進する全社展開

### ● 組織横断的かつ機動的な推進体制

- 全社横断的なプロジェクトチーム（PT）を、社長を筆頭とする執行役員会が直轄。
- 環境保全推進グループを基幹とする「安全性検証PT」と、鉄鋼原料グループを基幹とする「契約PT」の2軸連繫体制とすることで、機動性を担保。
- 推進主体たる両PTを、検討テーマごとに海務・保船・財務・海外店所などの社内職制部門のサポートを募り、全社の総力を結集。

### ● 経営資源の投入

- 人材：アンモニア燃料船管理・運航のための本船乗組員確保に向けたロードマップを策定する。
- 資金：現下の財務状況は極めて良好なことから、十分な投資余力あり。環境・社会性を意識した評価基準は、本プロジェクトに高い優先度を付与。

### 戦略策定から展開までの一貫性

ステークホルダーに対する  
**コミットメント**  
(中期経営計画)

社内外に対する  
**ステートメント**  
(プレスリリース・各種開示)

全社的な  
**デプロイメント**  
(社内推進体制・経営資源投入)

## 4. その他



NSユナイテッド海運株式会社



# プレゼンス喪失リスク：関係者対応と期待されるサポート

## 研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 主機開発や自然災害による建造遅延



- 用船契約との適切な紐付けと調整  
(エンジン単気筒試験は2023年7月開始済み。)

## 社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 荷主との長期輸送契約を獲得できないリスク



- 各荷主との個別協議でニーズ 捕捉し、船体開発を担うNSYと協働

## 燃料供給拠点整備の遅延リスクと対応

- 燃料供給拠点整備遅延により、アンモニア燃料での航行が開始できないリスク



- 燃料供給拠点整備に関するプロジェクトと緊密に連携

## 安定・安全運航にかかるリスクと対応

- バンカリングオペレーションやBOG処理上の不備や燃料供給システム不具合などによる停船発生リスク



- プロシーチャーの整理と対応ドリルの事前展開

開発/建造遅延リスク

失注リスク

燃料供給リスク

停船・修繕リスク



2027年度までの稼働開始隻数が出揃わない

エスケーププラン

竣工遅延への関係者対応

基金サポート対象から外れることによる用船インセンティブの縮小

エスケーププラン

一定範囲でのサポート維持

荷主・用船者の参加辞退・隻数減

エスケーププラン

次善提案によるユーザーのつなぎ止め

プロジェクト規模縮小による市場存在感希薄化

エスケーププラン

隻数減の場合のレジリエンス確保

アンモニア燃料船・サプライチェーン商権の逸失

懸念されるシナリオ

適切な規模感と輸送サービスのクオリティを維持することで、社会実装につなげるストーリーの堅持