

# 事業戦略ビジョン

**実施プロジェクト名: アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器開発**

**実施者名: 伊藤忠商事株式会社（幹事会社）**

**代表者名: 代表取締役社長COO 石井敬太**

コンソーシアム内実施者：富士電機株式会社

## 0.コンソーシアム内における各主体の役割分担

### 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

## 0. コンソーシアム内における各主体の役割分担



共同研究開発



### 富士電機が提案する研究開発の内容

1. アンモニア高感度技術計測の開発
2. 微量漏洩検知技術の開発
3. アンモニア回収・再利用技術の開発
4. 研究開発内容の実船実証（メーカーでの研究）

### 伊藤忠商事が提案する研究開発の内容

5. 研究開発内容の実船実証（伊藤忠商事での研究）

### 富士電機の社会実装に向けた取組内容

- ・ アンモニアバンカリングの安全性を向上する機器の開発
- ・ アンモニアバンカリングの安全性を向上する機器の実船実証

等を担当

### 伊藤忠商事の社会実装に向けた取組内容

- ・ 開発機器の実船実証にあたって、実施する設備の提供
  - ・ 開発機器が広く使用されるために、伊藤忠が展開するバンカリング拠点の官公庁との協議
- 等を担当

船用アンモニア燃料サプライチェーンの社会実装・普及の実現

# 1. 事業戦略・事業計画

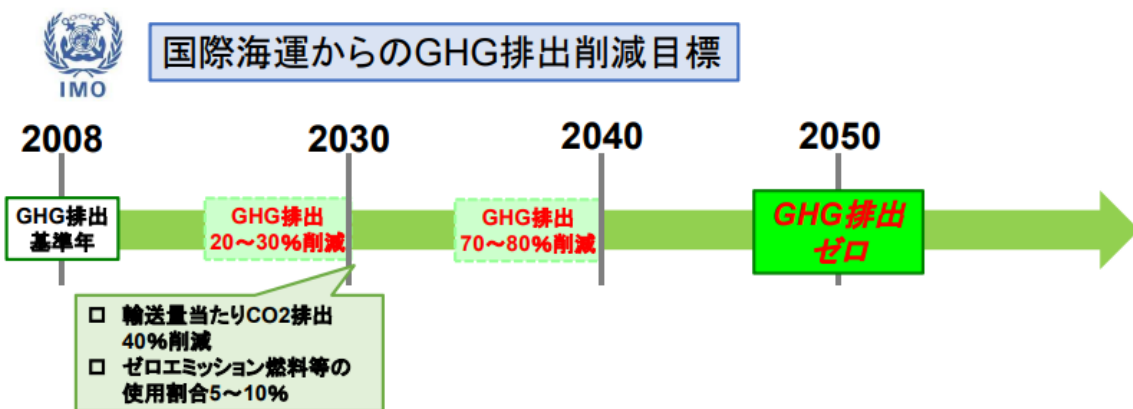


伊藤忠商事株式会社

# 海事産業への脱炭素要求の加速によりアンモニア燃料船市場形成を予想

カーボンニュートラルを踏まえた国際海運業界トレンド認識

□ 2023年7月、国際海事機関(IMO)にて、国際海運「2050年頃までにGHG排出ゼロ」の目標に合意し、「GHG削減戦略※」を改定  
※ 2018年4月採択

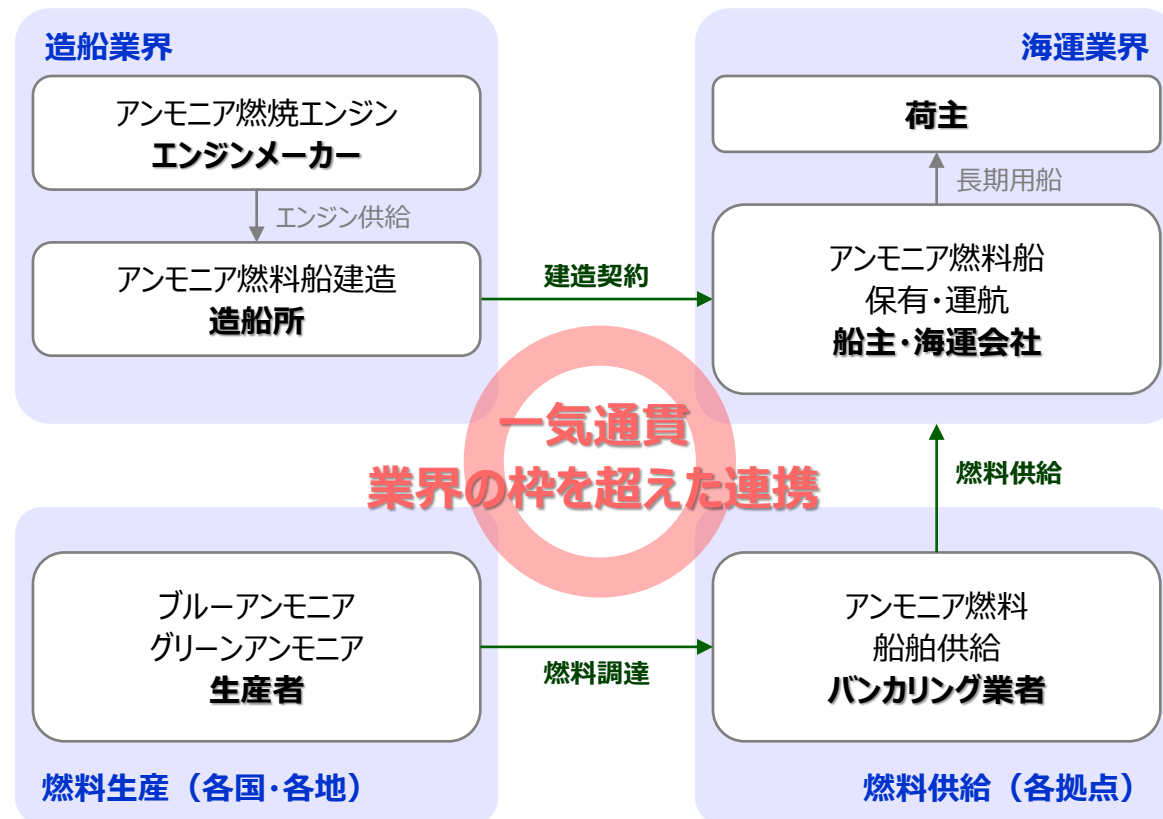


➡ 2018年初期提言から加速した目標設定、如何に達成？

- ✓ 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

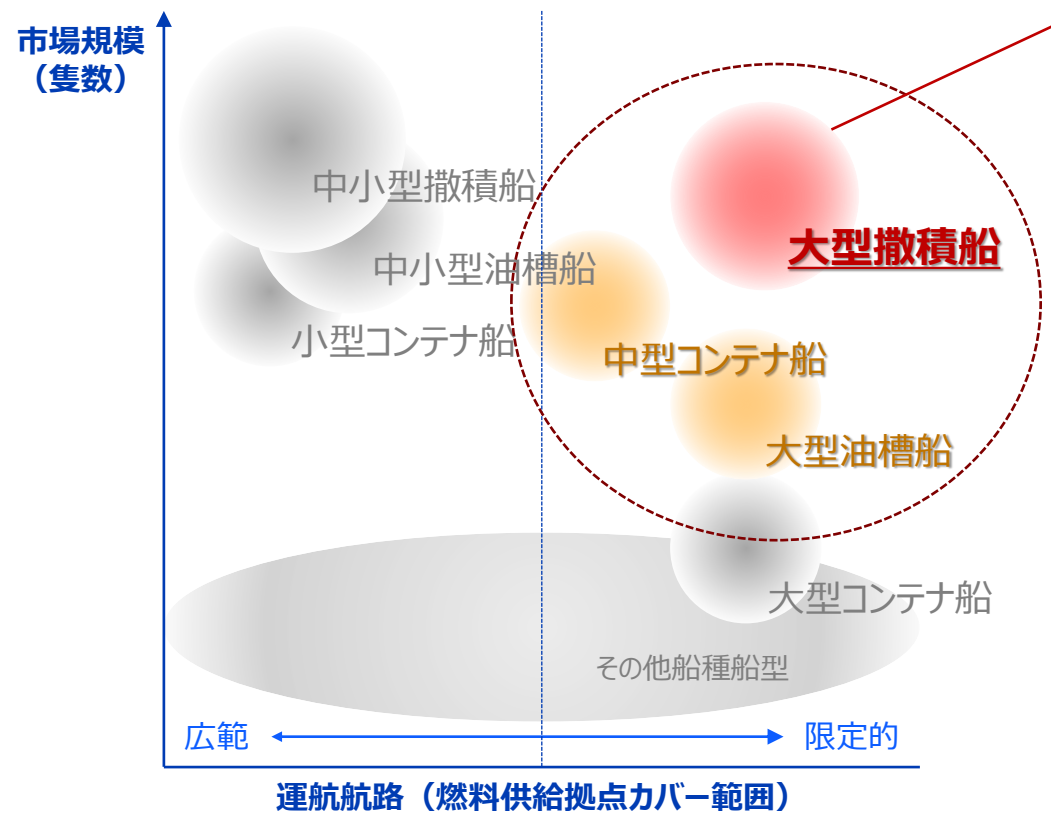


- 経営ビジョン：
  - ✓ 船舶開発・発注、保有・運航。燃料供給拠点整備燃料調達まで上流から下流まで一気通貫での取組
  - ✓ アンモニア燃料供給拠点整備の為、最低4隻の規模感でのアンモニア燃料船整備。
  - ✓ 統合事業モデル創出による日本海事産業の差別化

# 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たる船種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種船型が好ましい。



## ターゲット概要

- ✓ 大型撒積船（ケープサイズバルカー）は主に鉄鉱石の輸送に従事する船型。
- ✓ 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種船型も検討する。
- ✓ 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。

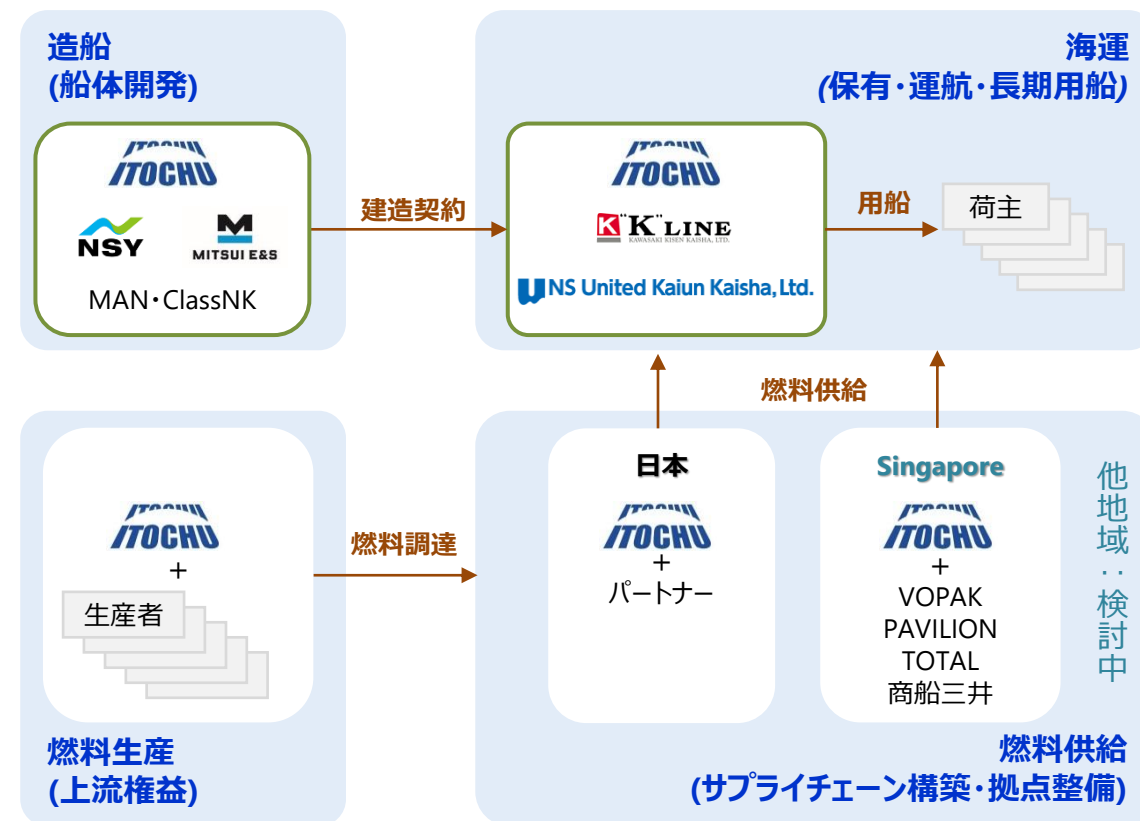
需要家	主なプレーヤー	想定航路
鉱山会社	VALE ANGLO AMERICAN FORTESCUE METALS RIO TINTO BHP	伯～極東/欧州 マレーシア～極東 南ア～極東/欧州 豪州～極東
製鉄業	日本製鉄 JFEスチール	伯/マレーシア～日本 豪州～日本

# 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
  - ✓ 統合型プロジェクトで先行してアンモニア燃料供給拠点を開発、港湾主管庁とのルール・ガイドラインを策定
- **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

- アンモニア燃料船の社会実装（早期実現の為、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
- 複数隻のアンモニア燃料船をまとめた燃料供給拠点の整備
- 燃料供給地点でのルール・ガイドラインに沿った安全対策の確立
- LCAでのCO2削減の為、燃料生産者へのアプローチ



# 統合型事業の早期実現のため、共通課題検討を目的とする協議会を実施済み

伊藤忠商事はアンモニア燃料船/バンカリング船の安全性検証の為に下記協議会を運営。2024年3月に3つ全ての協議会を閉会した。

2024年3月に終了

## 協議会（2021年設立）



## コンテナ協議会（2023年設立）



## 港湾協議会（2022年設立）



## 協議会

- 安全性、燃料仕様、LCAモデル

## 港湾協議会

- バンカリングにおける安全性

## コンテナ協議会

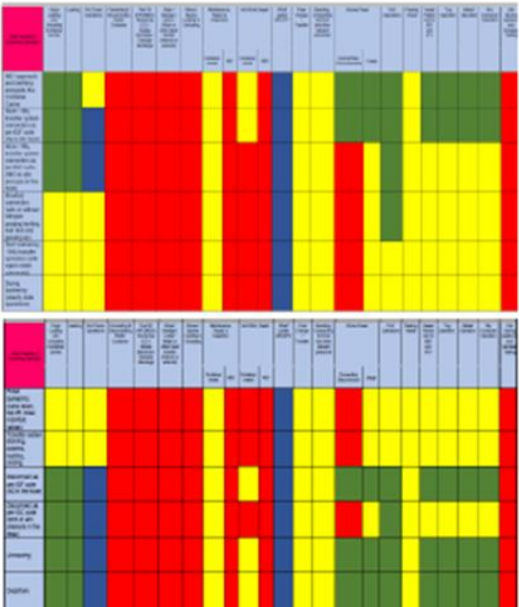
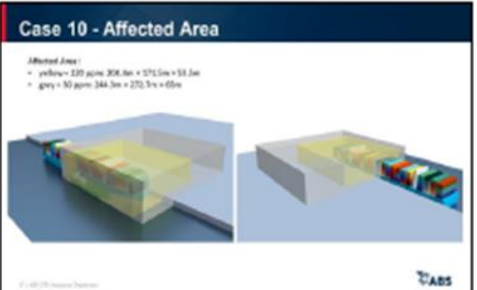
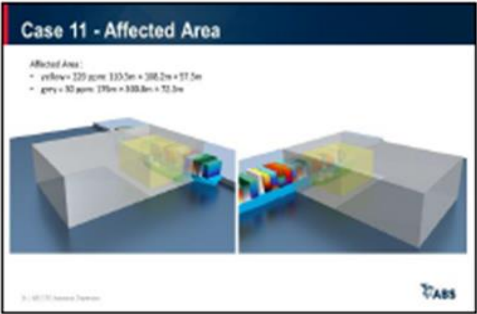
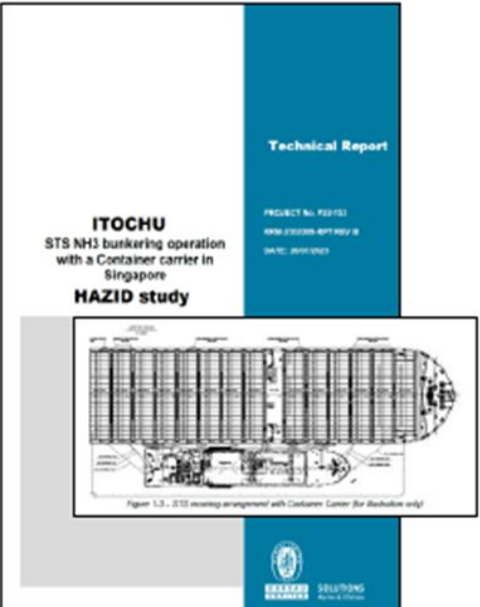
- コンテナ荷役制限



# さらに、コンテナ船におけるターミナルでのバンカリング安全性の協議会実施済み

◆ 港湾主管庁・コンテナ船社・燃料供給事業者・海運会社、計8企業・団体にてアンモニアを主燃料とするコンテナ船を想定した燃料補給時の安全性について関係者間で下記の通り協議、検討。

項目	ワークショップ
HAZID(2023年6月) ■ 仏BVに委託	■ アンモニア焚きコンテナ船向けバンカリング(マニホールド間)での潜在的リスクの洗い出し、及び漏洩シナリオの確認
拡散シュミレーション ■ 米ABSに委託	■ HAZID時の漏洩シナリオを前提とした拡散シュミレーション ■ 安全距離、暴露限界の整理
荷役制限 ■ 米ABSに委託	■ コンテナ荷役の制限



# アンモニア燃料船の標準化に向けた取組

項目	現状 & 取組	
アンモニア燃料船 開発	現状	<div>✓ アンモニア燃料への期待は大きいですが、アンモニア燃料船は開発のステージ、IMOガイドラインは2025年春に発行予定。</div> <div>✓ アンモニア燃料船運航に際しては、同時の燃料供給体制構築と燃料仕様・CO2排出量についての整理が必要</div>
	取組	<div>✓ IMOガイドライン策定前に代替設計承認手続きを用いアンモニア燃料船を開発、早期立ち上げでの差別化</div> <div>✓ 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、アンモニア燃料の仕様・価格体系、ステークホルダー間でのリスク分担の議論を実施中</div> <div>✓ 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</div>
バンカリング拠点 開発	現状	<div>✓ 各港湾独自のアンモニアバンカリングガイドライン策定のための検討中</div> <div>✓ 安全性、特にアンモニア漏洩に対しての対策が課題</div> <div>✓ バンカリングの頻度や船員でのハンドリングを考えた際、通常オペレーションでのアンモニア漏洩を少なくする必要あり</div>
	取組	<div>✓ 主要港湾庁と港湾協議会&amp;コンテナ協議会を通じて、アンモニアバンカリング安全性評価の検討をおこない、アンモニア燃料の共通課題を整理済み</div> <div>✓ 伊藤忠商事として、まずは沖合錨地での拠点開発を検討、パイロット案件で開発中のシンガポールの他に国際海運物流のハブとなる主要拠点(ジブラルタル海峡、スエズ運河、他)でのバンカリング拠点開発を目指す</div> <div>✓ 通常オペレーションでのアンモニア漏洩を最小化する技術、オペレーションで発生した混合ガスの再利用技術を本研究開発で実施、パイロット案件で社会実証することにより、バンカリング要件での標準化を目指す</div>
将来構想	現状	<div>✓ 伊藤忠商事として、まずはパイロット案件（大型ばら積み船複数隻&amp;シンガポールバンカリング）開発を優先</div>
	取組	<div>✓ 伊藤忠としての将来構想に向けた取り組みは以下</div> <div>■ アンモニア燃料船は後続案件（同型船）の推進 / 別船型（コンテナ船等）の開発を進め、統合型プロジェクトとして</div> <div>■ バンカリング拠点開発は国際海運物流のハブとなる主要拠点(ジブラルタル海峡、スエズ運河、他)かつ沖合錨地でのバンカリングが可能な地点での拠点開発を目指す、将来的には主要拠点での知見を生かして、世界各地でのバンカリングネットワーク構築を目指す</div>

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
- 伊藤忠の強み

  - ✓ 総合商社として多種多様な業界へのアクセスを生かしたアンモニア燃料船を主軸とするゼロエミ貨物輸送事業におけるすべてのセクターへの関与
  - ✓ 代替承認手続利用による早期市場投入
  - ✓ 港湾協議会の運営を通じた、各港湾当局へのアクセス
  - ✓ 業界に先駆けたアンモニア燃料船開発取組
    - ・アンモニア燃料船共同開発（2020年4月30日発表）
    - ・日本での燃料供給拠点整備（2021年3月12日発表）
    - ・星港での燃料供給拠点整備（2020年6月12日 & 2021年5月17日発表）
    - ・アンモニア利用に関する共通課題検討の協議会（2021年6月11日 & 7月29日発表）
    - ・アンモニア燃料供給に関する港湾協議会、星・海事港湾庁とのアンモニア燃料供給拠点開発の促進(2022年4月6日発表)
    - ・アンモニア燃料船に関する基本設計承認を取得（2022年11月28日発表）
    - ・アンモニア燃料コンテナ船燃料補給時の安全性検討（2023年9月22日発表）
    - ・スペインでの燃料供給拠点整備（2023年9月22日発表）
    - ・スエズ運河での燃料供給拠点整備（2023年10月25日発表）
    - ・U-Ming社(台)とアンモニア燃料船の共同開発に関するMoU締結（24年3月22日発表）
    - ・6社によるアンモニア燃料船の共同開発に関する覚書締結（24年4月11日発表）
    - ・シンガポール海事港湾庁とのアンモニア燃料船に関する4社覚書締結(24年7月18日発表)
- 伊藤忠の弱み

  - ✓ 技術ノウハウ不足  
→アンモニア燃料船では日本シッパード・三井E&Sとの連携
  - ✓ 船舶運航ノウハウ不足  
→アンモニア燃料船では川崎汽船・NSユナイテッド海運、バンカリング船では商船三井・上野トランステックとの連携
  - ✓ 燃料供給拠点整備に際し、アンモニア燃料船の隻数確保が必要  
→荷主との個別会話を通じて隻数確保

他社に対する比較優位性（アンモニアの船用燃料利用）

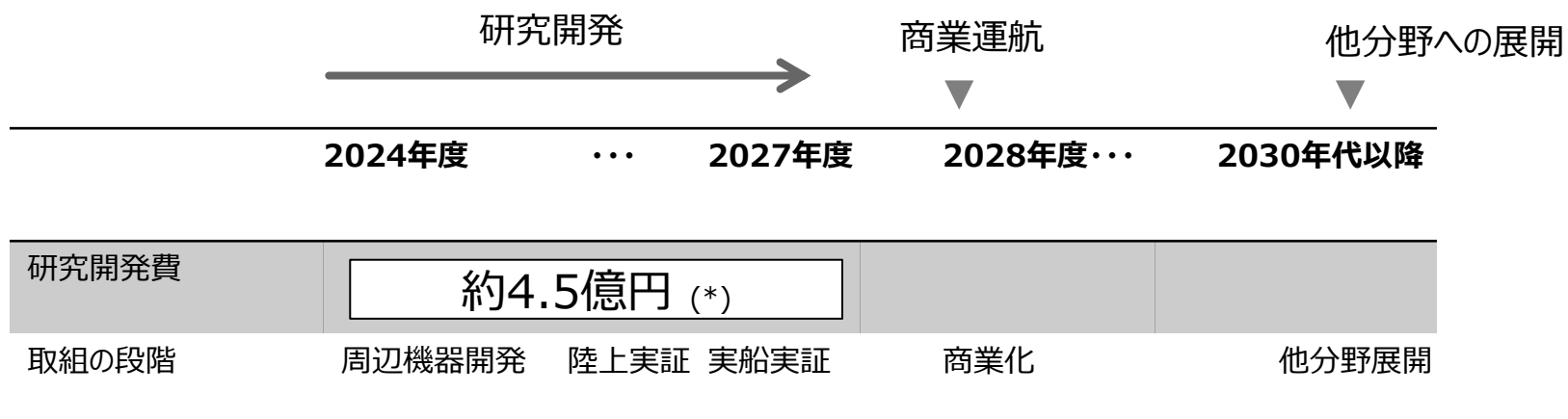
	燃料船 開発	保有 運航	燃料 供給	燃料 生産
<b>本コンソーシアム</b>  伊藤忠・日本シッパード 三井E&S 川崎汽船 NSユナイテッド海運	○	○	○	○
協議会 + 港湾協議会 アンモニアの船用燃料使用に関する共通課題検討				
<b>Castor Initiative</b> MISC・三星重工・LR MAN・ヤラ・MPA	○	○	△ 供給者不明	△ 生産者限定
<b>韓国コンソーシアム</b> 現代商船・ロッテ精密化学・ロッ テグローバルロジスティクス・ポス コ・KSOE・KR	○	○	△ 韓国限定	△ 生産者限定
<b>アンモニア焚きコンテナ船</b> 大連船舶重工 MAN・LR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

## 船用アンモニア燃料分野の拡大イメージ（2028年以降の社会実装、2030年代以降の他分野展開を目指す）

### ● 事業戦略

- ✓ 各機関・主管庁でのアンモニアバンカリングガイドラインの議論を把握し、適切な機器要件で開発を進める
- ✓ 伊藤忠商事が構築を進めるサプライチェーンにて、世界に先駆けて本機器の実船実証を実施。バンカリング要件での本機器の標準化を目指し、将来的にアンモニア燃料船・バンカリング船に本機器が導入されることを目指す
- ✓ 船用用途のみならず、本開発で得た知見を他分野への展開を将来的には目指していく

### ● 事業計画



(\*) 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンモニア燃料船（パイロット案件として大型ばら積み船複数隻）の開発</li> <li>● バンカリング拠点（パイロット案件としてシンガポールでのバンカリング）の開発</li> <li>● 協議会・港湾協議会を通じたアンモニア燃料船・バンカリング拠点開発に必要な課題を整理</li> <li>● 港湾当局の安全性ニーズを満たすアンモニア漏洩検知機器、残存アンモニア確認の検知機器を富士電機と共に開発</li> <li>● アンモニア有効利用の為、アンモニア水の再利用装置につき富士電機と共に開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンモニア燃料大型ばら積み船複数隻の保有・運航</li> <li>● 星港・他地域での燃料供給船・設備への投資、また各港湾当局の安全性の要件を満たす機器を搭載</li> <li>● アンモニア燃料船の海上公試用のアンモニア調達に必要な設備の手配</li> <li>● 燃料供給サプライチェーン構築のためのアンモニア運搬船確保</li> <li>● ブルー・グリーンアンモニアの安定確保を企図した上級権益への投資</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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</li> <li>● アンモニア燃料供給拠点の早期整備により、自社船隊以外の需要も取り込み、燃料調達の優位性を確保</li> <li>● 統合型プロジェクトを起点とした舶用以外のアンモニア燃料用途への派生を模索</li> </ul>
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 協議会・港湾協議会運営、および、統合型プロジェクト推進による荷主の囲い込み</li> <li>● 国際ルール策定に先駆けて代替設計承認手続による建造・保有・運航をすることによるアンモニア燃料船の社会実装</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 船舶開発・保有運航・燃料供給・燃料調達の全側面をカバーする統合型プロジェクトを推進する伊藤忠自らがアンモニア燃料船・燃料供給拠点・アンモニア運搬船・上流権益への投資にまで踏み込むことによるサプライチェーン全域におけるプレゼンス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 荷主に対して、船舶開発・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</li> <li>● 日本における舶用以外でのアンモニア燃料用途実証研究（石炭火力発電等におけるアンモニア混焼）との相乗効果</li> </ul>

コンソとして国の支援に加えて1.5億円規模の自己負担を予定

	2024 令和6年度	2025 令和7年度	2026 令和8年度	2027 令和9年度
事業全体の資金需要	約4.5億円			
研究開発投資	約4.5億円			
国費負担	約3.0億円（※1）			
自己負担	約1.5億円（※2）			

（※1）、（※2）共に  
インセンティブが全額支払われた  
場合の国費負担、自己負担

- アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器開発において、以下の研究開発に対して資金計画を予定。
  - ✓ アンモニア高感度技術計測の開発
  - ✓ 微量漏洩検知技術の開発
  - ✓ アンモニア回収・再利用技術の開発
  - ✓ 研究開発内容の実船実証



## 2. 研究開発計画



2. 研究開発計画／（0）研究開発計画概要

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アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発	アンモニアバンカリング時の安全を確保する機器の実証を実施				
実施主体	研究開発内容詳細	2. (1)	2. (2)	2. (3)	2. (4)	2. (5)
富士電機	1. アンモニア高感度技術計測の開発 2. 微量漏洩検知技術の開発 3. アンモニア回収・再利用技術の開発 4. 研究開発内容の実船実証（メーカーでの研究）	P16	P18	P20	P21	P22
伊藤忠商事	5. 研究開発内容の実船実証(伊藤忠商事での研究)	P17	P19			P23

# 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アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発

#### 研究開発内容詳細

1. アンモニア高感度計測技術の開発
2. 微量漏洩検知技術の開発
3. アンモニア回収・再利用技術の開発
4. 研究開発内容の実船実証  
(富士電機での研究)



## アウトプット目標

- ・アンモニア排気濃度 $\leq 25\text{ppm}$ となる回収率
- ・バンカリング時の安全確保

## KPI

1. 計測レンジ：0～5ppm ※
2. 応答時間 $\leq 4$ 秒 ※
3. アンモニア排気濃度 $\leq 25\text{ppm}$ となる回収率 ※
4. 搭載機器の上記記載性能確認

## KPI設定の考え方

1. 5ppmは人体に影響がないレベル
2. 迅速検知の観点から設定
3. 日本海事協会ガイドライン排気濃度 $\leq 25\text{ppm}$
4. 性能数値は上記根拠に基づき設定

※目標仕様は、伊藤忠商事(株)と連携しながら世界のアンモニア利用に関する動向やニーズを調査・把握し、適用／目標仕様について、適宜見直しを図りながら検討・決定する。

## 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 アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発

### アウトプット目標

早期のアンモニア燃料船商業運航実現のために、開発機器の実船実証に必要な設備を2028年までに準備した上で、機器の安全性を確認する

### 研究開発内容詳細

#### 5. 研究開発内容の実船実証（伊藤忠商事での研究）



### KPI

- アンモニア燃料船発注
- アンモニア燃料船竣工
- 燃料供給拠点のルールに従ったアンモニア燃料供給設備の整備
- アンモニア燃料の調達
- 開発機器の実船実証完了

### KPI設定の考え方

- 実船実証の為、アンモニア燃料船発注が必須
- 開発機器の実船実証にはアンモニア燃料船完工が不可欠
- アンモニア燃料供給拠点の港湾主管庁とのルールの協議、そのルールに従ったアンモニア燃料供給設備の準備が必要
- 実船実証に際しては、アンモニア燃料供給実施が必須
- 開発機器の安全性確認のためには、複数回の実船実証が必要

## 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アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発

## 研究開発内容詳細

1. アンモニア高感度計測技術の開発
2. 微量漏洩検知技術の開発
3. アンモニア回収・再利用技術の開発
4. 研究開発内容の実船実証（富士電機での研究）



## KPI

## 現状

## 達成レベル

## 解決方法

## 実現可能性

1. 計測レンジ：0～5ppm ※

1/15の感度

KPI達成  
TRL7

- ・ ノイズ除去：ウェーブレット変換
- ・ 光路長拡大：バイパス方式
- ・ 光路長拡大：回帰反射光学方式
- ・ 吸収感度向上：レーザ波長最適化

実現可能  
(70%)

2. 応答時間≤4秒 ※

未実施

KPI達成  
TRL7

- ・ 複数センサ  
漏れ箇所を容易に特定可能な赤外線検知と迅速検知が可能な音波検知等、複数のセンサを組み合わせることで迅速に漏洩箇所を検知する技術を確認する

実現可能  
(70%)

3. アンモニア排気濃度≤25ppmとなる回収率※

未実施


KPI達成  
TRL7

- ・ サイクロン吸収スクラバを開発・適用

実現可能  
(70%)

※目標仕様は、伊藤忠商事(株)と連携しながら世界のアンモニア利用に関する動向やニーズを調査・把握し、適用／目標仕様について、適宜見直しを図りながら検討・決定する。

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アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発					
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. 研究開発内容の実船実証(伊藤忠商事での研究) 	アンモニア燃料船発注	未発注	複数隻発注	用船契約の確保、鉾山会社2社と交渉中	実現可能 (70%)	
	アンモニア燃料船竣工	未竣工	竣工	日本シップヤードを起用し、日本船籍での代替設計承認プロセスを用いたアンモニア燃料船建造	実現可能 (70%)	
	燃料供給拠点のルールに従ったアンモニア燃料供給設備の整備	未整備	整備	関係省庁とバンカリングガイドライン協議、ガイドラインに従ったバンカリング船建造可能な造船所起用	実現可能 (70%)	
	アンモニア燃料の調達	未調達	調達	アンモニア生産者から、アンモニア燃料船での使用に適したアンモニアの購入	実現可能 (70%)	
	開発機器の実船実証完了	未完了	実証済	開発機器搭載の上で、複数回のアンモニア燃料供給の機会の創出	実現可能 (70%)	



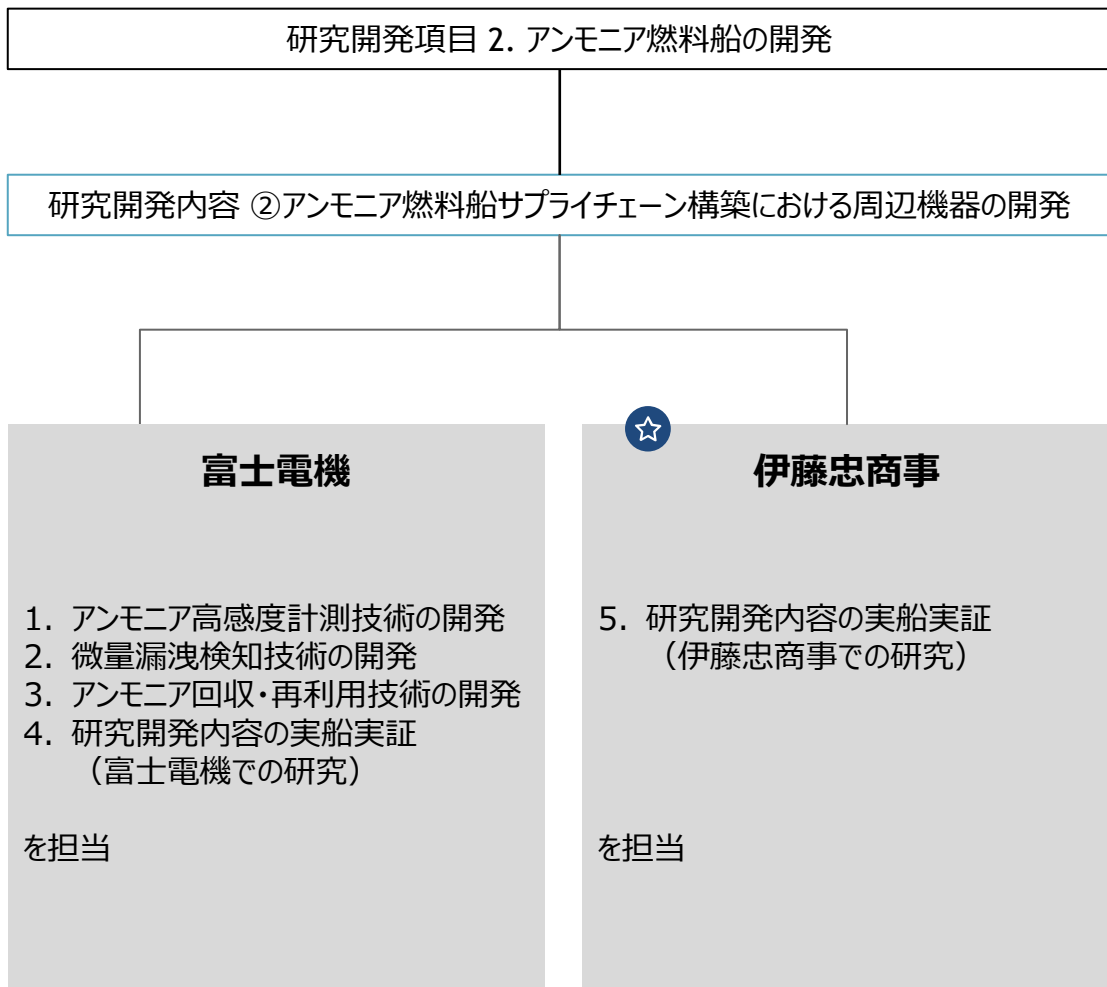
実施主体（研究開発内容詳細）・スケジュール

注：アンモニア燃料船開発スケジュール次第で、今後見直し可能性あり



## 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 4.5億円 / 支援規模 3.0億円（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
- 富士電機は「アンモニア高感度計測技術の開発」、「微量漏洩検知技術の開発」、「アンモニア回収・再利用技術の開発」、「研究開発内容の実船実証（メーカーでの研究）」
- 伊藤忠商事は「研究開発内容の実船実証（伊藤忠商事での研究）」を担当する

#### 研究開発における連携方法

- 伊藤忠商事はアンモニア燃料船荷主の要望を取り入れたアンモニア燃料船の開発を代替設計承認手続を用いて三井E&S、日本シップヤード、川崎汽船、NSユナイテッド海運と共に進める。同時に港湾主管庁とアンモニアバンカリングのルール・ガイドラインについて協議を進めながら燃料供給設備の開発、生産者からのアンモニア調達を進め、アンモニア燃料船が竣工する際には、開発機器の実船実証が可能な体制を構築する。また、実船実証を通し、開発機器の改善点についてフィードバックをおこなう。
- 富士電機はバンカリング時のアンモニア補給作業の安全性を確保し、アンモニア補給完了後の配管中に滞留しているアンモニアを回収・再利用可能なシステムを開発、伊藤忠商事が構築するアンモニアバンカリング拠点にてその性能を共同で実証する。

# 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アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発

## 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. アンモニア高感度計測技術の開発
2. 微量漏洩検知技術の開発
3. アンモニア回収・再利用技術の開発
4. 研究開発内容の実船実証  
(富士電機での研究)



- 豊富な実績を有するレーザ分析技術
- 化学プロセス技術
- システム制御技術
- サイクロンスクラバ技術




- ✓ 60年以上にわたるガス分析計の事業実績
- ✓ ガス濃度計測に関する国際特許を19件保有
- ✓ 化学プロセスを適用したりん酸形燃料電池製品機137台の実績
- ✓ 複雑なシステム制御が必要な地熱発電プラント82台の実績
- ✓ 船舶用SOxスクラバ約120台の実績



- ✓ 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
- ✓ コスト高(海外製と比較)

# 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アンモニア燃料船サプライチェーン構築における周辺機器の開発		
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. 研究開発内容の実船実証（伊藤忠商事での研究）  	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 統合型プロジェクト推進による、アンモニア燃料船建造と保有・運航、並びにアンモニア燃料供給拠点の開発と、アンモニア燃料調達を統合したアンモニアサプライチェーンの構築</li> <li>● 伊藤忠商事にて推進する協議会・港湾協議会にて、複数の港湾主管庁との意見交換をおこなう事での課題の抽出、課題解決を反映した燃料供給地点の開発</li> </ul>	→ 優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 実需に基づいた船舶発注及び、保有・運航</li> <li>✓ 代替設計承認手続を用いた早期の社会実装での差別化</li> <li>✓ 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</li> <li>✓ 複数の港湾主管庁とのアンモニアバンカリングの課題の共有することでの安全対策技術の開発</li> </ul>
		→ リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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</li> </ul>

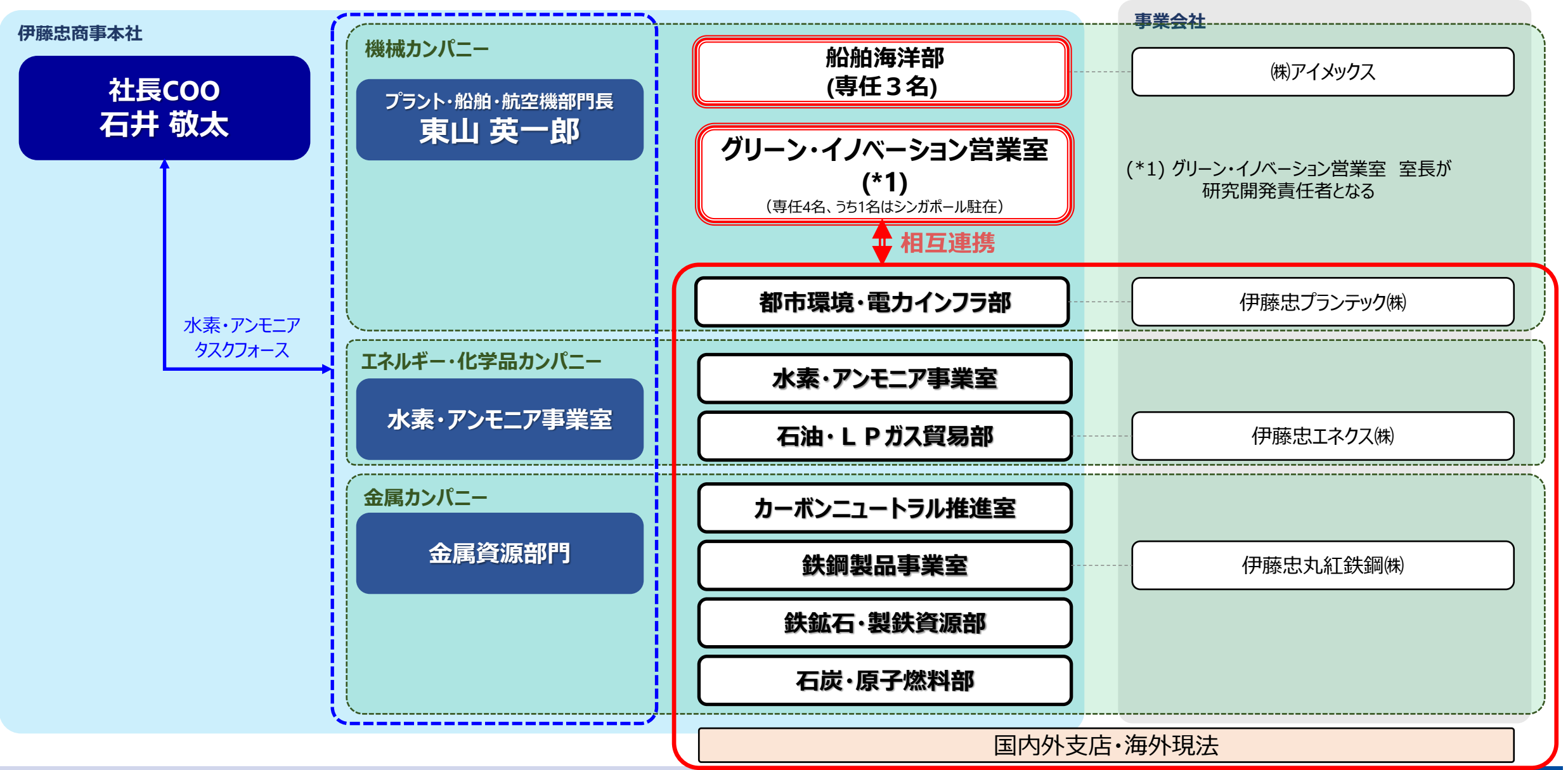
# 3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)



伊藤忠商事株式会社

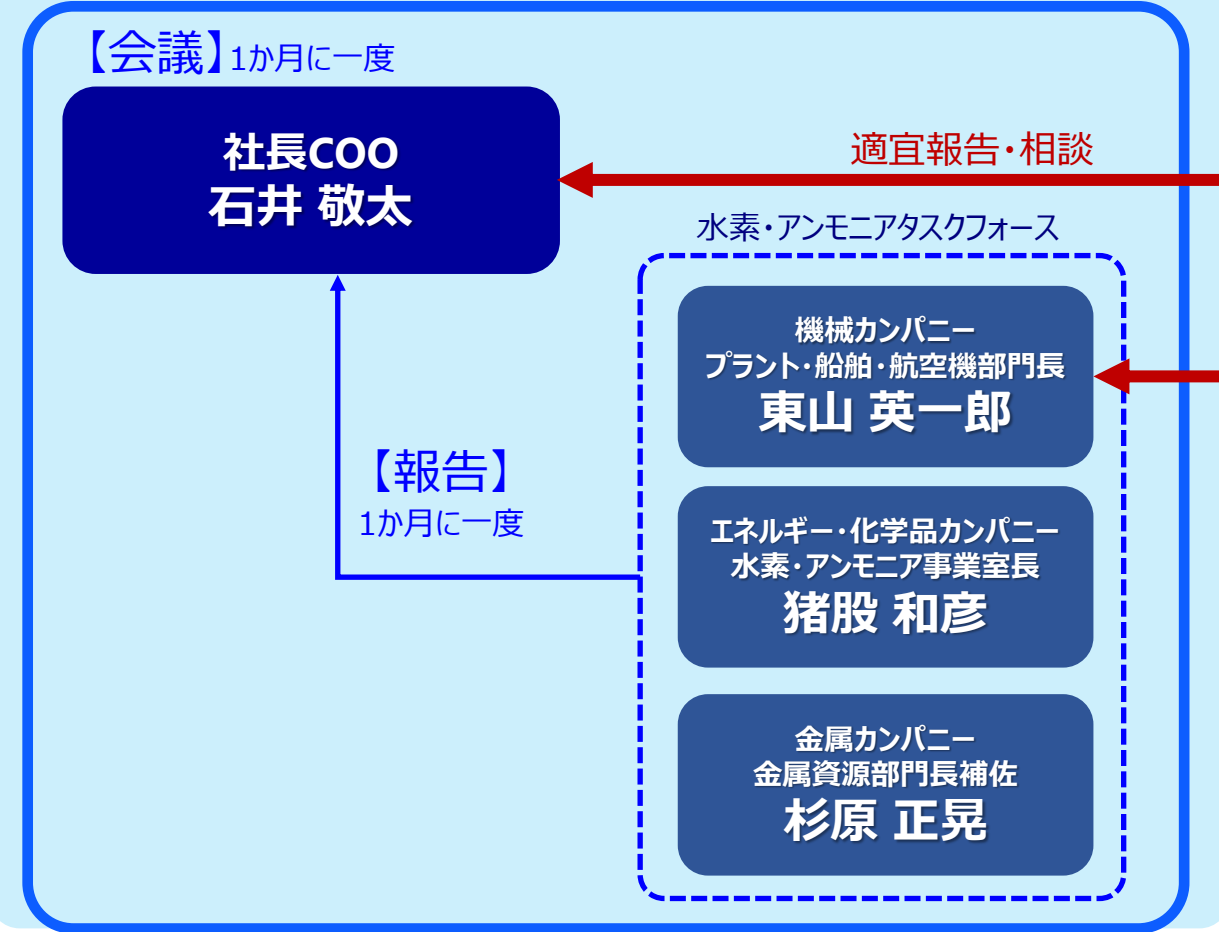
経営者コミットメントの下、専門部署に専任担当を配し、社内連携





## 経営者等による脱炭素事業全般に対する関与方針

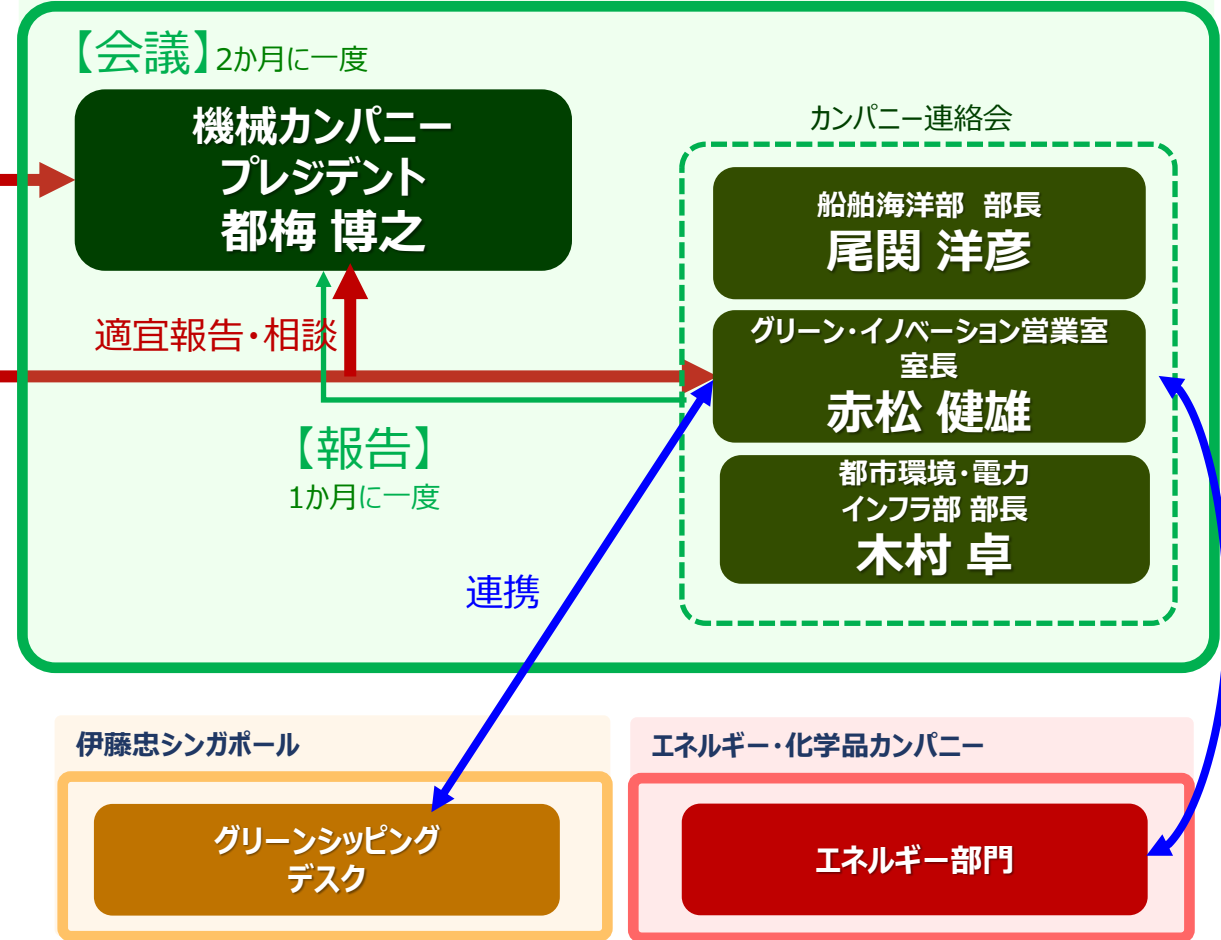
### 伊藤忠商事本社



### 経営者等の評価・報酬への反映

統合型プロジェクトのアプローチで本船の開発・実船実証を行うことは、中期経営計画で「SDGs」への貢献・取組強化の1つとして明記されており、気候変動及びESG・SDGs対応は経営者の評価項目の一つに位置付けられている。

### 機械カンパニー

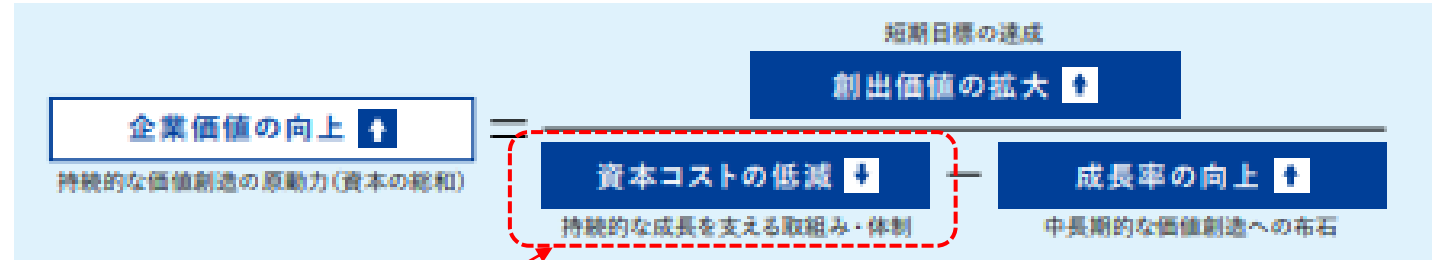


### 事業の継続性確保の取組

本取組は中期経営計画でも明記されており、取組の継続性は確保されている。

## (A) SDGsへの対応により持続的な企業価値向上の推進

### ●中長期的な企業価値向上に関する情報開示 (統合レポート2023 P16/17)



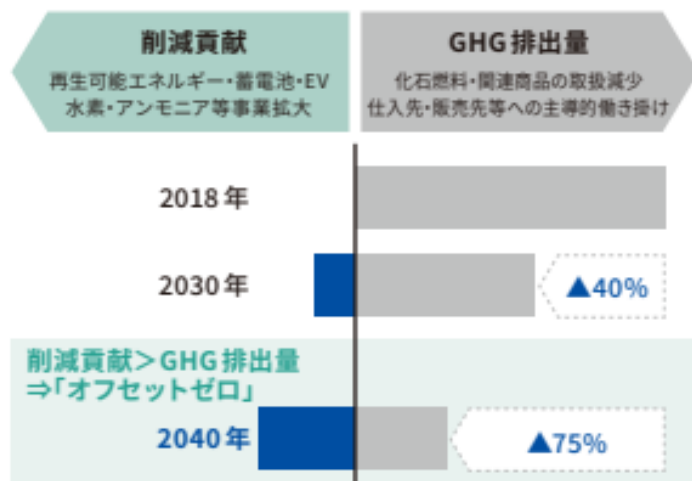
PEST分析等を踏まえ、SDGsへの対応等のマクロ要因の影響を踏まえた「リスク」と「機会」を早期の将来リスク払拭を図ると共に、コーポレート・ガバナンス体制等の継続的な見直しを行うことで、持続的な価値向上を実現

### ●コーポレートガバナンスとの関連付け (統合レポート2023 P81)

- SDGsへの対応の為に、SDGsに対して知見・経験を有する社内取締役、専門的な視点・高い見識を持つ社外役員及び常勤監査役を選定
- 固定報酬にの評價については、気候変動及びSDGs・ESG対応を含む会社への貢献度等に応じて報酬が決定される仕組みとなっている

## （B）経営者等によるアンモニア燃料船開発事業への関与の方針

### ●カーボンニュートラルに向けた全社戦略（ESGレポート2023 P52）



Scope 1/2/3（伊藤忠商事及び子会社）、化石燃料事業・権益（伊藤忠商事・子会社・関連会社・一般投資）を対象として、以下目標を設定。

- 2050年までに GHG 排出量「実質ゼロ」を実現。
- 2040年までに 2018年比 75% 削減を実現し、GHG 排出量削減に貢献するビジネスの積極推進を通じ「オフセットゼロ※」を目指す。
- 2030年までに 2018年比 40% 削減を実現

※ オフセットゼロ：削減貢献量が当社 GHG 排出量を上回る状態

### ●経営戦略への位置づけ（統合レポート2023 P81）

#### クリーンテックビジネスにおける個別目標と取組み

クリーンテックビジネス	個別目標と取組み
再生可能エネルギー事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当社持分容量に占める再生可能エネルギー比率を2030年度までに20% 超に引上げる</li> <li>・米国 Cotton Plains(風力・太陽光)、米国 Prairie Switch(風力)やインドネシア Sarulla Operations(地熱)等、合計約1,600MWの再生可能エネルギー事業に参画中</li> <li>・再生可能エネルギー比率20% 超達成に向け、現在、約2,000MWの再生可能エネルギー事業を新規に開発中</li> </ul>
アンモニア燃料関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニア燃料船の開発と保有・運航、燃料供給拠点の整備、燃料アンモニア調達を統合的に実施することで、アンモニア燃料を中心としたバリューチェーンを構築する</li> <li>・2026年以降、アンモニア燃料船の普及促進・社会実装を進めることで、国際海運の脱炭素化に貢献する</li> </ul>
蓄電池関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2030年度までに蓄電システム販売累計容量5GWhを超える規模を目指す</li> </ul>
水インフラ関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州・豪州等における実績を踏まえて、他地域に展開し、引続き優良資産の積み上げを行う</li> </ul>
廃棄物処理発電事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州における実績を踏まえ、中東をはじめアジア他地域に展開し、引続き優良資産の積み上げを行う</li> </ul>

## (C) GXリーグへの参画

### 経済産業省「GXリーグ」への参画を決定

- ✓ 伊藤忠商事は、サステナビリティ活動の一つとして外部との協業を積極的におこなっており、その活動の一環として経済産業省が主催する「GXリーグ」への参画を決定した。
- ✓ 「GXリーグ」参画に関する説明につき弊社HPより下記抜粋。



#### 経済産業省「GXリーグ」

伊藤忠商事は2022年、経済産業省が定めたGXリーグ基本構想に賛同を表明し、GXリーグにおける、排出量取引の考え方、カーボンのクレジット市場及び取引されるクレジットの在り方等について官民協議会において積極的に提言を行ってきました。GXリーグ設立準備期間における各種取組みを踏まえ、2023年4月から本格的に開始されたGXリーグに参画しました。GXリーグは、2050年カーボンニュートラル実現と社会変革を見据えてGX（グリーントランスフォーメーション）への挑戦を行い、持続的な成長実現を目指す産官学の協働の場となるものであり、当社は参画企業として脱炭素の具体的な政策手段である排出量取引をはじめとした同リーグの取組みに今後も積極的に関与し、気候変動をはじめとする環境と経済および社会の好循環に寄与していきます。

※GXリーグとは

2050年カーボンニュートラル実現と社会変革を見据えて、GXへの挑戦を行い、現在および未来社会における持続的な成長実現を目指す企業が同様の取組を行う企業群を官・学と共に協働する場のこと。



## （D-1）プレスリリース・ニュースリリース [アンモニア燃料船統合型プロジェクト]

タイトル	日付	内容
<b>温室効果ガス・ゼロ・エミッション船に向けた共同開発</b>	2020年4月30日	伊藤忠エネクス、今治造船、三井E&Sマシナリー、ClassNKとともに、MAN社との間で、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を搭載する船舶の共同開発に取り組むことに合意。
<b>温室効果ガス・ゼロ アンモニア船用燃料のサプライチェーン構築に向けた共同研究</b>	2020年6月12日	伊藤忠エネクスとともに、星VOPAK社とシンガポールでのアンモニア燃料の船用供給に関するサプライチェーン構築に関する共同研究の取組合意。
<b>日本国内における船用アンモニア燃料の供給、及び供給拠点の共同開発</b>	2021年3月12日	伊藤忠エネクス、宇部興産、上野トランステックとの間で、日本国内における船用アンモニア燃料の供給、及び供給拠点の整備について共同開発することに合意。
<b>シンガポールにおける船用アンモニア燃料サプライチェーン構築に向けた共同開発を加速</b>	2021年5月17日	伊藤忠エネクス、VOPAK社、商船三井、PAVILION ENERGY社、TOTAL社との間で、シンガポールにおける船用アンモニア燃料供給に関する共同開発に取り組むことに合意。
新たに商船三井、星港PAVILION ENERGY、仏TOTAL MARINE FUELの3社が参画決定		
<b>伊藤忠商事を含む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</b>	2021年6月11日	アンモニアの船用燃料利用を目指し、業界の枠を超えて共通課題を共同で検討することを目的とした覚書を締結し、下記23社にて協議会を立ち上げ。 上野トランステック、宇部興産、NSユナイテッド海運、川崎汽船、JERA、日本シッパード、日本海事協会、三井E&Sマシナリー、ABS、ANGLO AMERICAN、DNV、EQUINOR、FORTESCUE METALS GROUP、GENCO SHIPPING & TRADING、MAN ENERGY SOLUTIONS、PAVILION ENERGY、TOTAL ENERGIES、TRAFIGURA、UNIPER SE、VALE、VOPAK TERMINAL SINGAPORE、伊藤忠エネクス、伊藤忠
<b>船用アンモニア燃料に関する協議会が34企業・団体に拡大</b>	2021年7月29日	アンモニアの船用燃料利用を目指し、共通課題を共同検討することを目的とした協議会に下記11企業・団体が加わり、34企業・団体に拡大。 INPEX、JFEスチール、ANGLO EASTERN、BHP、BUREAU VERITAS、CMA CGM、LLOYD'S REGISTER、MAERSK、NAVIOS GROUP、RIO TINTO、VITOL ASIA
<b>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</b>	2021年10月26日	川崎汽船、NSユナイテッド海運、日本シッパード、三井E&Sマシナリーと共にNEDOが公募したグリーンイノベーション基金事業の「アンモニア燃料船開発と社会実装」に応募し、採択。

## （D-2）プレスリリース・ニュースリリース [アンモニア燃料船統合型プロジェクト]

タイトル	日付	内容
船用アンモニア燃料に関する港湾協議会の発足及びシンガポール海事港湾庁との覚書締結について	2022年4月6日	<p>燃料補給における安全性やガイドラインに関する課題、知見を関係者間で共有することを目的とし『港湾協議会』を下記16企業・団体と共に発足。</p> <p>シンガポール海事港湾庁と同国でのアンモニア燃料供給拠点開発を共同で進める伊藤忠を含む6社コンソーシアム(2021/5/17リリース)との間で、同国における船用アンモニア燃料供給拠点開発の促進に向けた『覚書』を締結</p> <p>西アルヘシラス港、西ウエルバ港湾局、シンガポール海事港湾庁、西バレンシア港湾局、西バレンシア港、独ブルンスビュッテル港、仏マルセイユ海軍消防隊、仏マルセイユ-フォス港、仏ル・アーヴル・ルーアン・パリ港、蘭ロッテルダム港、ENEOSオーシャン、商船三井、英ナビゲーターガス、独マバナフト、次世代環境船舶開発センター、伊藤忠商事（オブザーバー：国土交通省港湾局、在シンガポール仏大使館）</p>
アンモニア燃料船の基本設計承認を取得	2022年11月28日	<p>日本シップヤード、三井E&amp;Sマシナリー、川崎汽船、NSユナイテッド海運と共に日本海事協会からアンモニア燃料船の基本設計承認を取得</p>
コンテナ船における燃料アンモニア補給時の安全性評価に関する覚書締結について	2023年9月22日	<p>アンモニアを主燃料とするコンテナ船を想定した燃料補給時の安全性について関係者間で協議、検討することを目的とした覚書を伊藤忠商事を含む下記9企業・団体間で締結</p> <p>西アルヘシラス港、蘭ロッテルダム港、仏CMA CGM、仏トタルエナジーズマリンフュエル、星パビリオンエナジー、PSAシンガポール、デンマーク・A.P.モラー・マースク、商船三井、伊藤忠商事（オブザーバー：仏ル・アーヴル・ルーアン・パリ港、星MESD、独ベルンハルトシュルテシップマネジメント、日本シップヤード） （ファシリテーター：米船級協会ABS及び仏船級協会BV）</p>
ペニンシュラ社とのスペインにおけるアンモニア・バンカリングの共同開発に関する覚書締結について	2023年9月22日	<p>船用燃料供給大手であるペニンシュラ・ペトロリウム社とスペインにおけるアンモニア燃料の船用供給に関する共同開発に関する覚書を締結。</p>
オラスコム社とのスエズ運河におけるアンモニア・バンカリングの共同開発に関する覚書締結について	2023年10月25日	<p>エジプトのエンジニアリング・建設分野大手であるオラスコム建設社とエジプト・スエズ運河におけるアンモニア・バンカリング（船用燃料供給）の共同開発に関する覚書を締結</p>



## （D-3）プレスリリース・ニュースリリース [アンモニア燃料船統合型プロジェクト]

### 【参考】 本プロジェクトに関連した他社プレスリリース

タイトル	日付	内容
<b>アンモニア燃料供給船AiP取得(商船三井)</b>	2022年1月11日	米国船級協会から伊藤忠商事とともに、アンモニア燃料供給船の設計に関する基本承認本邦で初めて取得。
<b>アンモニア燃料船開発に向けたJDA締結(英豪リオティント)</b>	2022年1月17日	アンモニア燃料ニューカッスルマックス型ケーブサイズバルカーの共同開発プロジェクトに参画を表明し、伊藤忠商事、川崎汽船、NSユナイテッド海運、日本シップヤードと共同開発契約を締結。
<b>U-Ming社とのアンモニア燃料船の共同開発等に関する覚書締結について</b>	2024年3月22日	台湾のコングロマリットFar Eastern Groupの傘下で大手船主であるU-Ming社とアンモニア燃料船の強豪開発等に関する覚書を締結
<b>6社によるアンモニア燃料船の共同開発に関する覚書締結</b>	2024年4月11日	伊藤忠と、日本シップヤード、三井E&S、川崎汽船、NSユナイテッド海運、MAN Energy Solution の合計6社でアンモニア燃料の20万トン級大型ばら積み船の商用化に向けた共同開発を進めることに合意。
<b>シンガポール海事港湾庁とのアンモニア燃料船に関する4社覚書締結</b>	2024年7月18日	日本シップヤード、シンガポール海事港湾庁、日本海事協会と伊藤忠の合計4社でシンガポールでのバンカリングの実施に際して必要な仕様を協議するフレームワークを立ち上げることを合意し覚書を締結。

## （D-4）プレスリリース・ニュースリリース [アンモニア関連]

タイトル	日付	内容
<b>ブルーアンモニアの肥料用途における展開について</b>	2021年9月2日	アブダビ国営石油会社（Abu Dhabi National Oil Company: ADNOC ※）が販売を開始したブルーアンモニアを日本に輸入し、肥料用途としてマーケティングを開始。最初の貨物は2021年10月に日本に到着する予定。現在日本でブルーアンモニアは燃料用途への検討が中心であるなか、ブルーアンモニアの肥料用途への利用は日本初の試み。また、宇部興産株式会社などとブルーアンモニア肥料のサプライチェーンの構築の検討も同時に開始し、今後その枠組みを広げていく方針。
<b>脱炭素社会実現を目指したカナダのブルーアンモニア・ブルーメタノール製造販売事業プロジェクトについて</b>	2022年5月24日	マレーシアの国営石油ガス会社Petroliam Nasional Berhadの100%子会社でカナダのガス権益を保有するPetronas Energy Canada Ltd.、インフラ大手地場企業Inter Pipeline Ltd（以下「IPL社」）と、アルバータ州でブルーアンモニア・ブルーメタノールの製造販売事業プロジェクトに関して、プラントの概念設計完了し、今年度中の基本設計への移行判断に向けた詳細スタディを開始。 2024年着工、2027年の商業生産開始を目指す。
<b>マレーシア Malakoff Corporation Berhadとの脱炭素取組について</b>	2022年4月25日	マレーシアMalakoff Corporation Berhad（以下「マラコフ社」）と同国ジョホール州における水素・アンモニアを活用した脱炭素取組の事業化調査を共同実施する覚書を締結。ジョホール州にてアンモニア受入基地の整備、及びマラコフ社が保有する石炭火力発電事業のアンモニア混焼・水素焚き新設ガスタービン火力発電所開発等による脱炭素化を、事業化調査と今後の協議を経て目指すもの。
<b>フランス電力会社（EDF）、シンガポール・トゥアスパワー社（Tuas Power）とのグリーン水素分野での協業に関するMOU締結について</b>	2022年10月26日	フランスの電力会社であるÉlectricité de France、およびシンガポールの発電会社であるトゥアスパワー社と、脱炭素社会の実現を目指したグリーン水素およびアンモニア分野での協業に関するMOUを締結。 脱炭素社会の実現に向けたグローバルな再生可能エネルギープロジェクトの開発から、グリーンアンモニア製造、発電、船舶燃料としての供給に至るグリーン水素由来のアンモニアサプライチェーンの構築に向けて、具体的な案件の取組について検討。
<b>脱炭素社会実現を目指した南アフリカ ハイブ社とのグリーンアンモニアビジネスでの協業について</b>	2023年12月11日	2023年9月に日本と南アフリカ共和国間にて締結された水素・アンモニア分野での覚書の目的である持続可能で安価な水素及びアンモニアのサプライチェーンの開発に関する協力の深化に合致するもの。今後はケープ州におけるグリーンアンモニア製造事業を共同で検討する。同国の豊富な再生可能エネルギー（風力及び太陽光）や港湾等の既存設備を活用することで、競争力のあるグリーンアンモニアを製造及び販売することを見込む。

## 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

#### ● 実施体制の柔軟性確保

- 2021年10月にプラント・船舶・航空機部門直轄組織としてグリーン・イノベーション営業室を設立の上、部門横断型の開発案件として本取組推進。開発段階から実行段階への移行に伴い、船舶海洋部を実行組織とする方向で体制を見直し中。また、燃料供給事業・燃料調達において知見があるエネルギー・化学品カンパニーとの協業して本件推進中。
- 現在グリーン・イノベーション営業室内のタスクフォースであるが将来的にはアンモニア燃料船保有事業、及びアンモニア燃料供給事業を夫々の担当営業課に移管予定。
- 統合型プロジェクト推進にあたり、本基金事業のコンソメンバーのみならず、アンモニア燃料船・アンモニアに関わる国内外の関連企業・団体、および、大学等の研究機関、政府系機関との連携を行っている。

#### ● 人材・設備・資金の投入方針

- 本件に際し、GIBUの専任4名（うち、1名はシンガポール駐在）、船舶海洋部から兼任3名が従事。
- 実行段階への移行に伴い、取組体制を見直し中。

### 専門部署の設置と人材育成

#### ● 専門部署の設置

- 脱炭素ビジネスへの取り組みとして、2021年10月にプラント・船舶・航空機部門横断組織としてグリーン・イノベーション営業室が設立、本件については2022年4月に船舶海洋部から本室へ移管。アンモニア燃料船という特殊性を求められる商材の為、4名が専任（うち1名はシンガポール駐在）、船舶海洋部から3名が兼任として本件開発に従事。一方、統合型プロジェクト推進にあたり、元来案件を推進していた船舶海洋部、陸上ターミナルや港湾設備整備可能性も考慮し都市環境・電力インフラ部との連携も継続。

#### ● 機械カンパニー以外との連携

- 実施主体たるグリーン・イノベーション営業室が所属する機械カンパニー内の他営業部のみならず、本社内エネルギー・化学品カンパニー、金属カンパニー、および、海外現地法人、国内外支店との連携を行い、統合型プロジェクトを推進する。エネルギー・化学品カンパニーにおいては、2023年9月より本件専任として担当者1名配置。

#### ● 人材育成（含む、標準化戦略人材）

- アンモニアサプライチェーン構築に関して、パイロット案件の燃料供給地点であるシンガポールに1名を派遣した上でグリーン SHIPPING デスクを立ち上げ、アンモニア燃料サプライチェーン構築のための組織・人員の組成を目指す。後続案件で立ち上げる供給地点についても同様の人員派遣を検討。

## 4. その他



伊藤忠商事株式会社

## 荷主との対話を進めるが、用船契約締結隻数如何では事業開始延期も検討

### 研究開発（技術）におけるリスクと対応

- MAN社による開発遅延リスク  
→ 定期的なヒアリング・協議等を実施。  
2022年内に開始予定であったエンジンの  
単気筒試験は2023年7月開始。今夏に  
全気筒試験に移行予定。

### 社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 荷主とのアンモニア燃料船の長期用船契約の合計隻数が燃料供給拠点運営に最低限必要とされる4隻に届かないリスク  
→ 鉱山会社2社共同開発契約を締結、各社2隻ずつの計4隻での立ち上げを鋭意交渉中。それ以外の荷主とも鋭意協議中。

### その他（自然災害等）のリスクと対応

- 不可抗力（Force Majeure）発生に伴う船舶建造遅延  
→ 建造契約と用船契約を紐付け、契約に則って適切に処理。



- 事業開始時期を後ろ倒しする可能性あり：

アンモニア燃料船開発・アンモニア燃料船保有運航・アンモニア燃料供給拠点整備・アンモニア燃料調達の統合型プロジェクト推進には最低でも4隻のアンモニア燃料船規模感が必要。その為には4隻分の長期用船契約を荷主と締結する必要があるが、荷主との用船契約締結の進捗如何によっては事業の開始時期を現状の予定より後ろ倒しする可能性あり。