

# 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：富士電機株式会社**

**代表者名：代表取締役社長COO 近藤史郎**

**共同実施者：伊藤忠商事株式会社(幹事会社)**

## 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

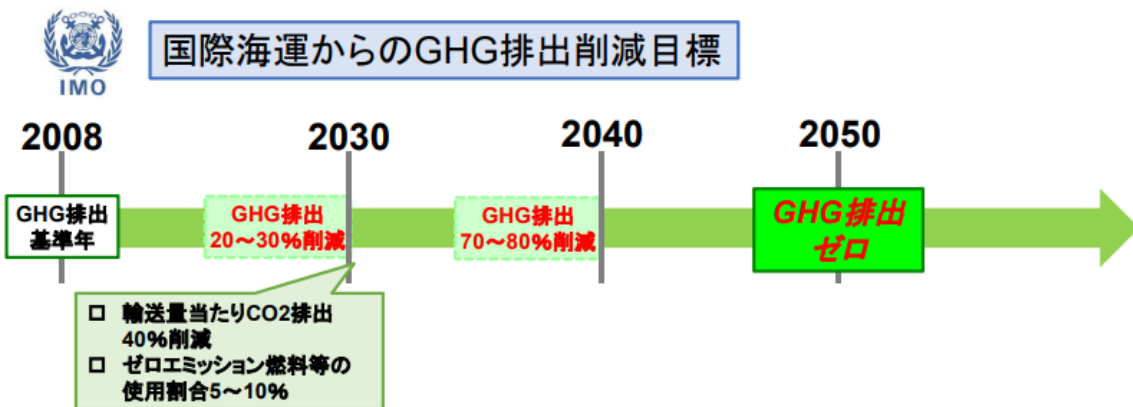
# 1. 事業戦略・事業計画



# 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

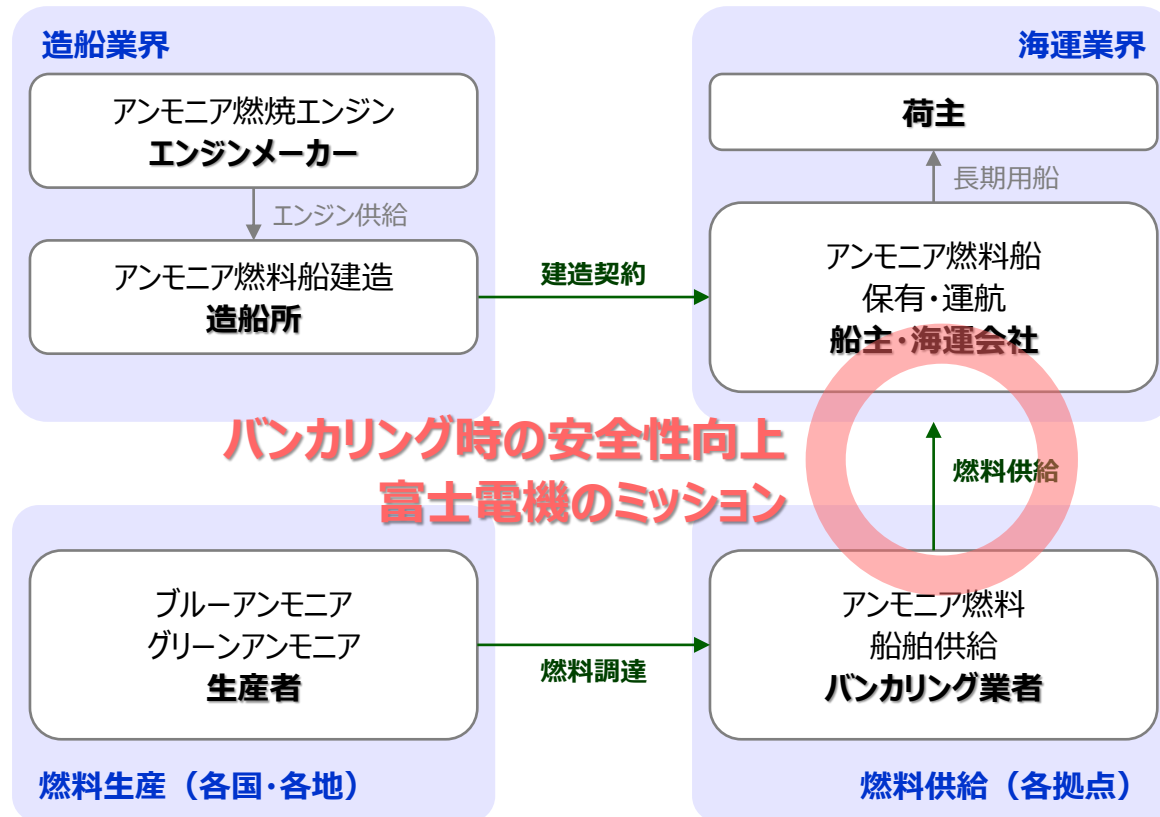


➡ 2018年初期提言から加速した目標設定、如何に達成？

- ✓ 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



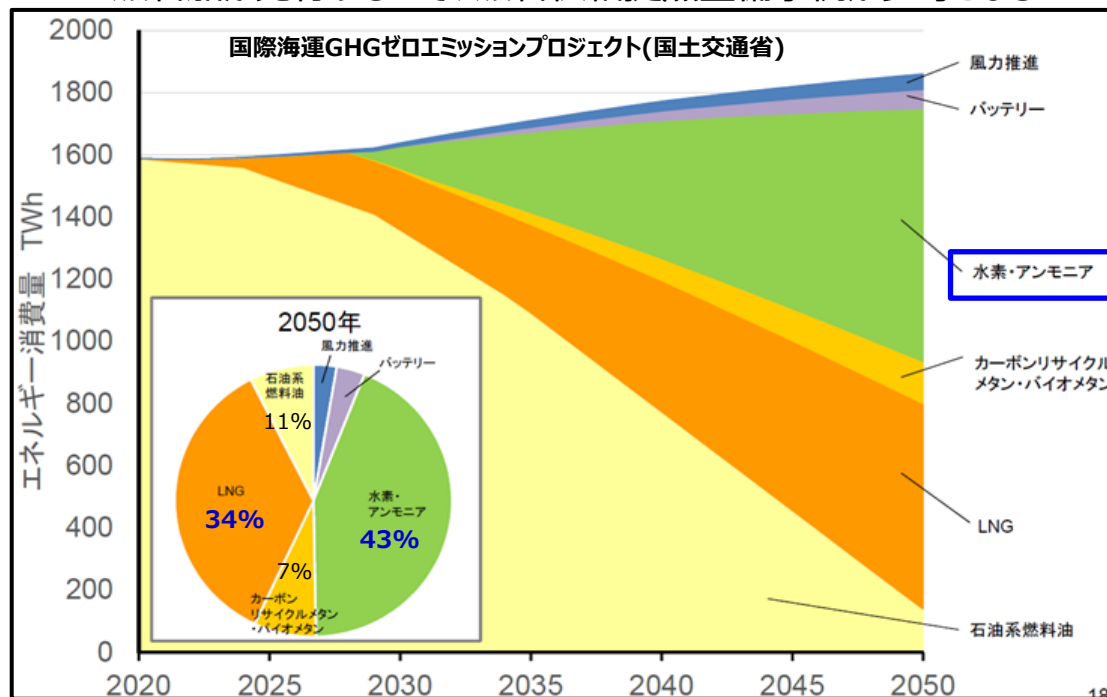
- 経営ビジョン：
  - ✓ エネルギー・環境技術の革新により、安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献
  - ✓ グローバルで事業を拡大
  - ✓ チームで総合力を発揮

# バンカリング時のバンカリング船及びアンモニア燃料船をターゲットとして想定

## 国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ分析

以下背景より**アンモニア燃料船およびバンカリング船**の物量算出

- ✓ 水素・アンモニア燃料が代替燃料の最有力である
- ✓ LNG燃料船が先行するので、燃料供給拠点整備事例が参考となる



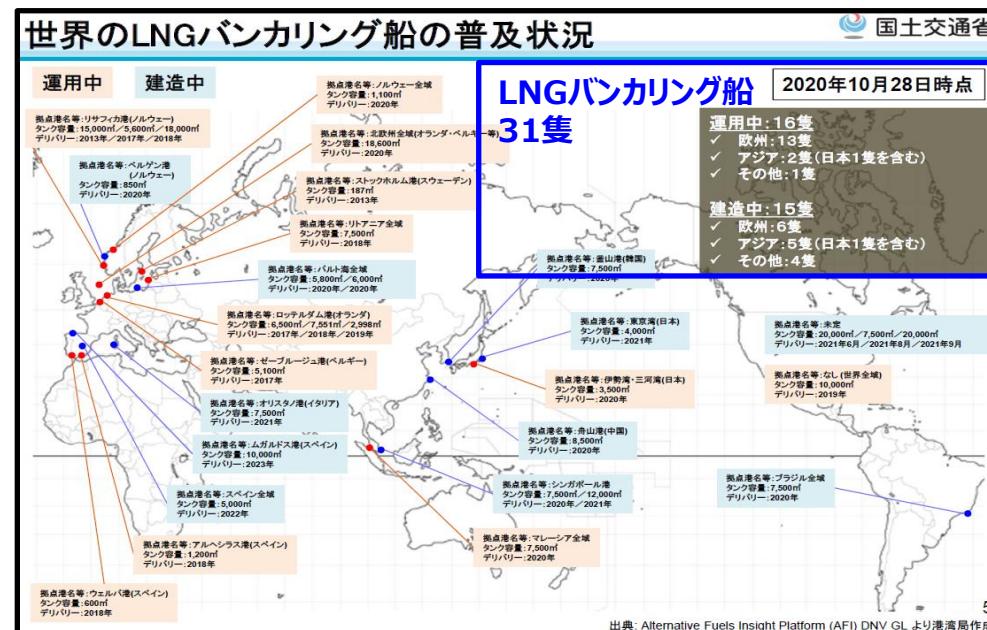
※「造船関係資料(日本造船工業会)」及び「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ(国土交通省)」を基に、独自算出

| 燃料       | 2025年 | 2026年 | 2027年 | 2028年 | 2029年 | 2030年 | 2040年 | 2050年 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 石油系燃料油   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   | 88    | 63    |
| 適合油      | 835   | 822   | 809   | 797   | 784   | 747   | 352   | 75    |
| LNG      | 188   | 201   | 214   | 226   | 239   | 251   | 314   | 427   |
| バイオメタン他  | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    | 88    |
| 水素・アンモニア | 25    | 25    | 25    | 25    | 25    | 50    | 352   | 502   |
| 水素       |       |       |       |       |       | 0     | 25    | 38    |
| バッテリー    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 38    | 38    |
| 風力推進     | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 25    | 25    |
| 全新造船数    | 1,256 | 1,256 | 1,256 | 1,256 | 1,256 | 1,256 | 1,256 | 1,256 |

※「造船関係資料(日本造船工業会)」及び「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ(国土交通省)」を基に、独自算出

## ターゲット概要

- ✓ アンモニア燃料船の占有率約40%@2050年と想定されている
- ✓ 世界で2022年度実績1,256隻/年（日本造船工業会）が新造されている
- ✓ LNG燃料船の普及状況は、累積約400隻である
- ✓ LNGバンカリング船の普及状況は、累積約30隻（普及率約10%）である



| 船種       | 2030年単年 隻/年 | 2050年単年 隻/年 |
|----------|-------------|-------------|
| アンモニア燃料船 | 50隻         | 502隻        |
| バンカリング船  | 5隻（上記の10%）  | 50隻（上記の10%） |

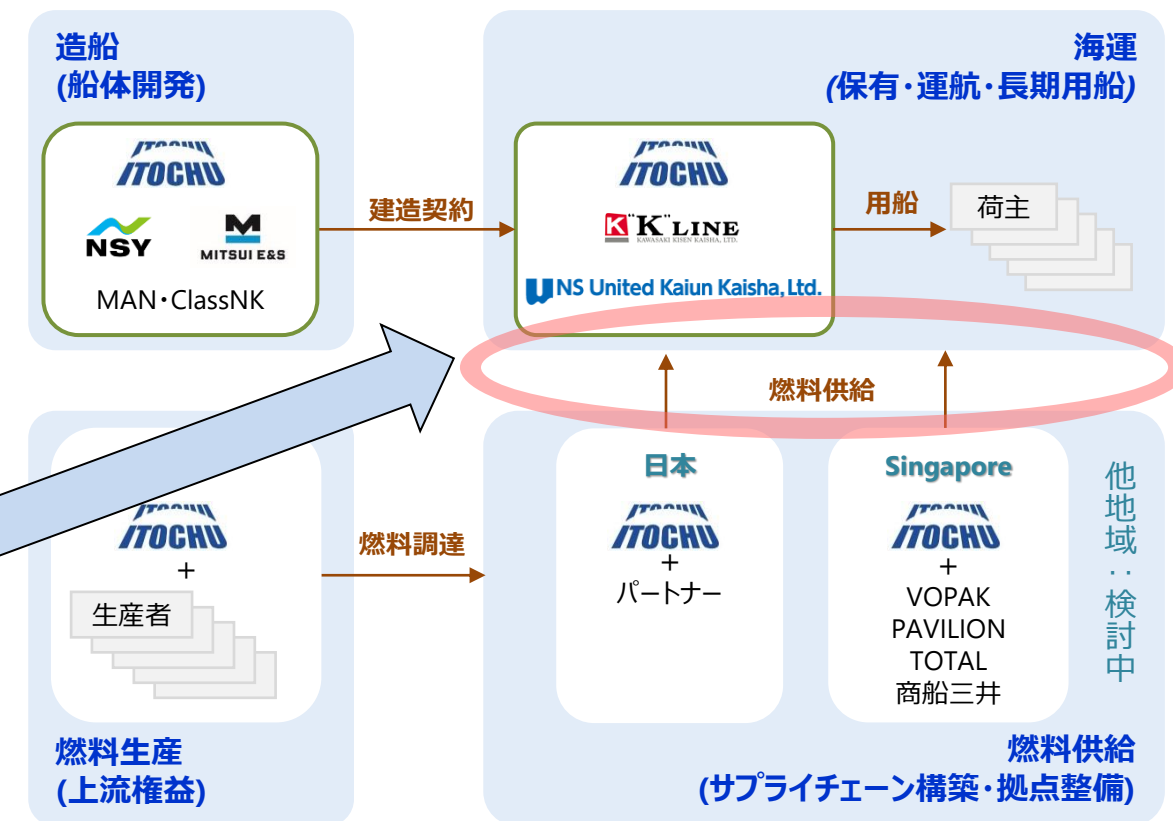


# 「バンカリング事業立上げ」「バンカリング時の安全性向上」を両者で連携し加速

社会・顧客に対する提供価値

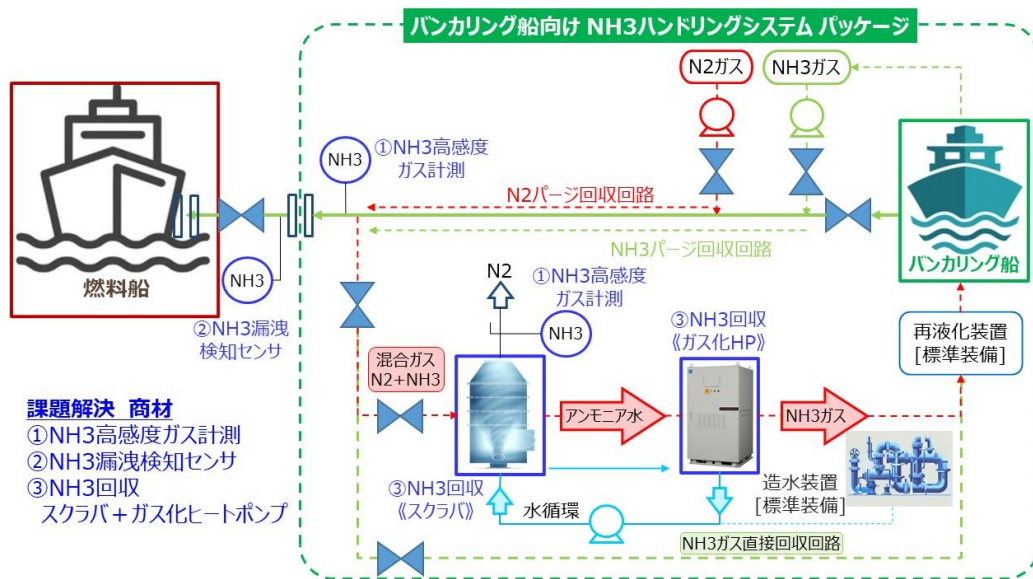
- **社会**
  - ✓ CO2排出量削減
- **海運業**
  - ✓ 荷主との長期用船契約の提供
  - ✓ 高感度センサ/漏洩センサによる燃料供給時の安全性向上
- **燃料供給業**
  - ✓ 統合型プロジェクトで先行してアンモニア燃料供給拠点を開発、港湾主管庁とのルール・ガイドラインを策定
  - ✓ 高感度計測/漏洩センサによる燃料供給時の安全性向上
  - ✓ アンモニア回収装置による系外漏洩回避と再利用による有効活用

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

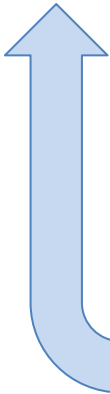
- 燃料供給地点でのルール・ガイドラインに沿った安全対策の確立
- 燃料供給配管内の残留アンモニア検知・回収・ガス化(再燃料化)で燃料移送における安全性と経済性を確保



アンモニア燃料船バンカリング時の安全性確保標準化に向けた取組

| 項目                | 取組                    |  |
|-------------------|-----------------------|--|
| バンカリング時の<br>安全性確保 | 全体                    | ・当社が会員として参画している産学官連携のプラットフォームである「一般社団法人クリーン燃料アンモニア協会」のミッションである政策提言/国際連携を主導、推進し、世界各地で実施されるアンモニアバンカリングプロジェクトにおいて下記開発品を採用、実績を積み上げ、各港湾で採用されるバンカリング時の標準要素機器にまで高める |
|                   | アンモニア<br>高感度計<br>測技術  | ・反射光学系技術/高度ノイズ除去技術/高度信号処理技術/光波長レーザ技術を融合させた最先端技術構築<br>・世界トップレベルの最小検出限界ppbオーダまで計測可能な技術確立<br>・アンモニア高感度計測技術をグローバルレベルで知的財産化する                                     |
|                   | 微量漏洩<br>検知技術          | ・空間分解能に優れた赤外線検知技術と応答時間に優れた他方式（音波検知技術等）を融合させた新技術を確立<br>・海上の厳しい環境変化に対応した検知結果を補償する新規アルゴリズム構築<br>・アンモニア微量漏洩検知技術をグローバルレベルで知的財産化する                                 |
|                   | アンモニア<br>回収・再利<br>用技術 | ・サイクロン吸収技術を活用した世界最小のアンモニア回収装置を構築<br>・サイクロンスクラバとサブシステム(吸着剤/アンモニア溶解タンク等)を融合させアンモニアの大気放出を極小に留める新システムを構築<br>・上記ハイブリッドシステムとその制御方案をグローバルレベルで知的財産化する                |

「一般社団法人クリーン燃料アンモニア協会」参画企業/機関等  
①国内企業：147社  
②外国企業：40社  
③機関：海外機関13団体を含む35団体



|          | アンモニアハンドリングシステム                  |                              |              | 備考     |
|----------|----------------------------------|------------------------------|--------------|--------|
| 開発意義     | 簡易性：経験年数に依らないシンプルオペレーション         |                              |              | 「誰もが」  |
|          | 安全性：ハンドリングミスしてもカバーしてくれるフェールセーフ   |                              |              | 「安心して」 |
|          | 経済性：有限な資源を使い切る廃棄レス               |                              |              | 「無駄なく」 |
| リレーション   | 配管内のNH3<br>残留なしの検知               | 配管接合部から<br>もれるNH3の<br>漏洩検知   | 回収技術         |        |
| 導入効果     | NH3検出下限濃度<br>150ppb⇒50ppb        | アンモニア検知時間<br>40秒⇒4秒          | 塔径1/2or高さ1/3 |        |
| キーテクノロジー | ppbレベルのガス<br>検知を可能にする<br>レーザ計測技術 | 迅速検知を可能に<br>する光と音の<br>複合計測技術 | 旋回流(渦巻流)     |        |

# 高度なセンシング技術/燃料電池多数納入実績の強みを生かし、バンカリング時の高い安全性を提供

## 自社の強み、弱み

### ● バンカリング時の高い安全性を提供

人体に害を与えるアンモニアを安全に回収するソリューションの提供

### ● 富士電機の強み

- ✓ SOxスクラバのサイクロン吸収技術の基本特許保有
- ✓ 化学機器を適用したシステムとしては、りん酸形燃料電池商品機137台の実績を有する
- ✓ システム制御技術としては、上記137台のりん酸形燃料電池(都市ガス燃料、消化ガス燃料、水素燃料、LPG燃料等燃料毎に制御が異なる)の他、地熱発電プラント82台の実績を有する
- ✓ 日本で初めてレーザ分析計を製品化
- ✓ ガス濃度計測に関する特許を300件以上保有
- ✓ レーザ分析計に関する特許63件保有

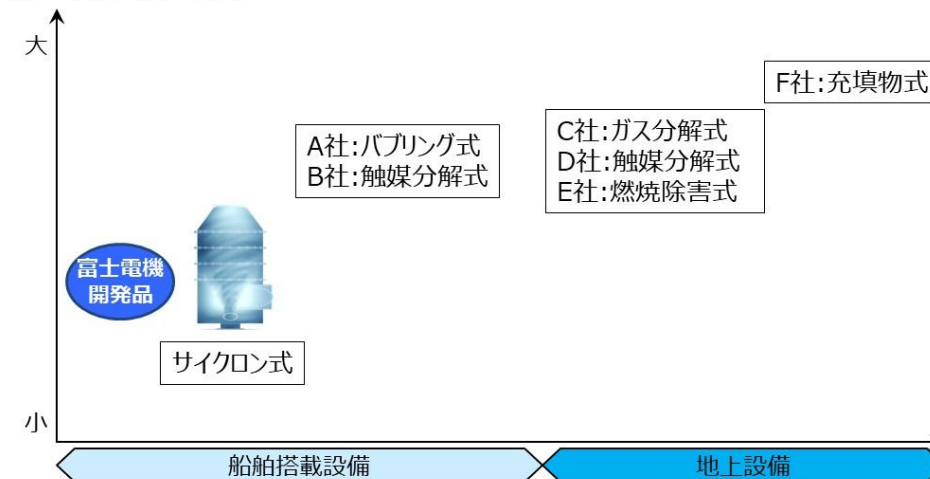
### ● 富士電機の弱み

- ✓ 実証環境の確保  
→バンカリング拠点構築に関しては伊藤忠商事との連携
- ✓ バンカリング拠点整備に際し、**アンモニア燃料船の隻数確保が必要**  
→伊藤忠商事と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）

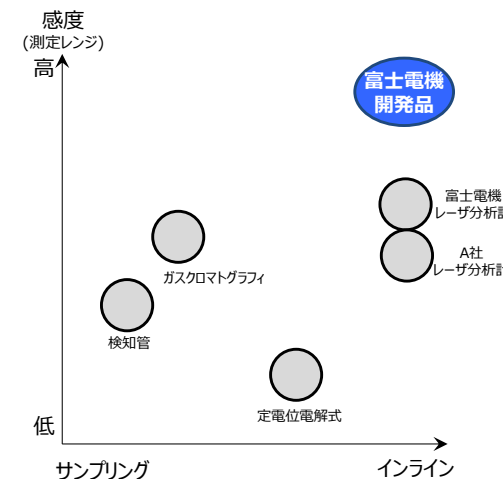
### 【アンモニア回収装置】

スケール(m<sup>3</sup>/kg-NH<sub>3</sub>)

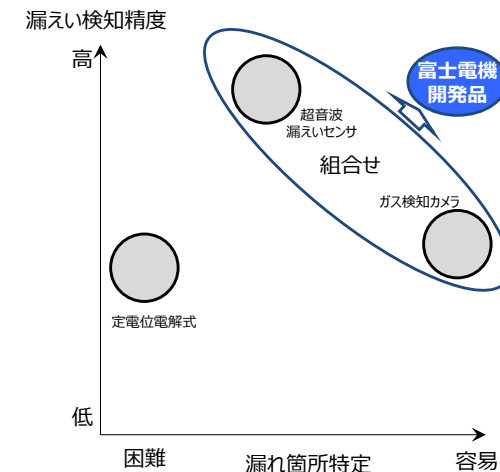


### 【アンモニアセンシング】

#### 高感度アンモニアセンサ



#### アンモニア漏えいセンサ



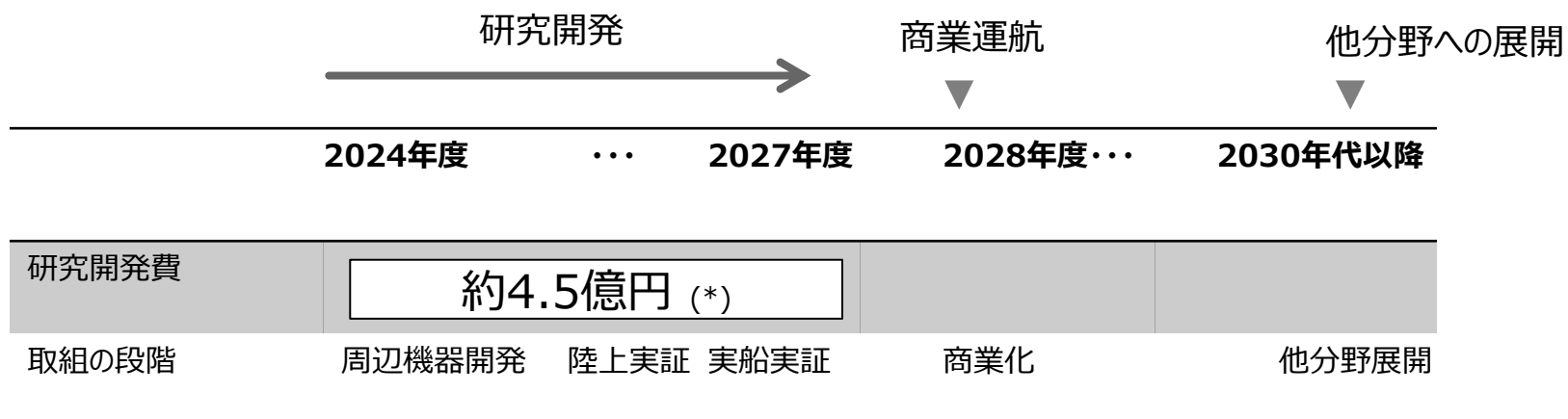


## 船用アンモニア燃料分野の拡大イメージ（2028年以降の社会実装、2030年代以降の他分野展開を目指す）

### ● 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   |
|------------------|---|---|---|
| <b>取組方針</b>      | <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>● 港湾当局の安全性に対する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伊藤忠商事と共に開発<br/>→伊藤忠商事と共にニーズ調査中</li> <li>● アンモニアの有効利用のために、アンモニア水の再利用装置についても伊藤忠商事と共に開発<br/>→伊藤忠商事と共にニーズ調査中</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> |
| <b>国際競争上の優位性</b> | <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<br>令和6年度 | 2025<br>令和7年度 | 2026<br>令和8年度 | 2027<br>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



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<br>2. 微量漏洩検知技術の開発<br>3. アンモニア回収・再利用技術の開発<br>4. 研究開発内容の実船実証（富士電機での研究） | P13                          | P15    | P17    | P18    | P19    |
| 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)   | P14                          | P16    |        |        | P20    |



# 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)<br> | 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、鉦山会社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

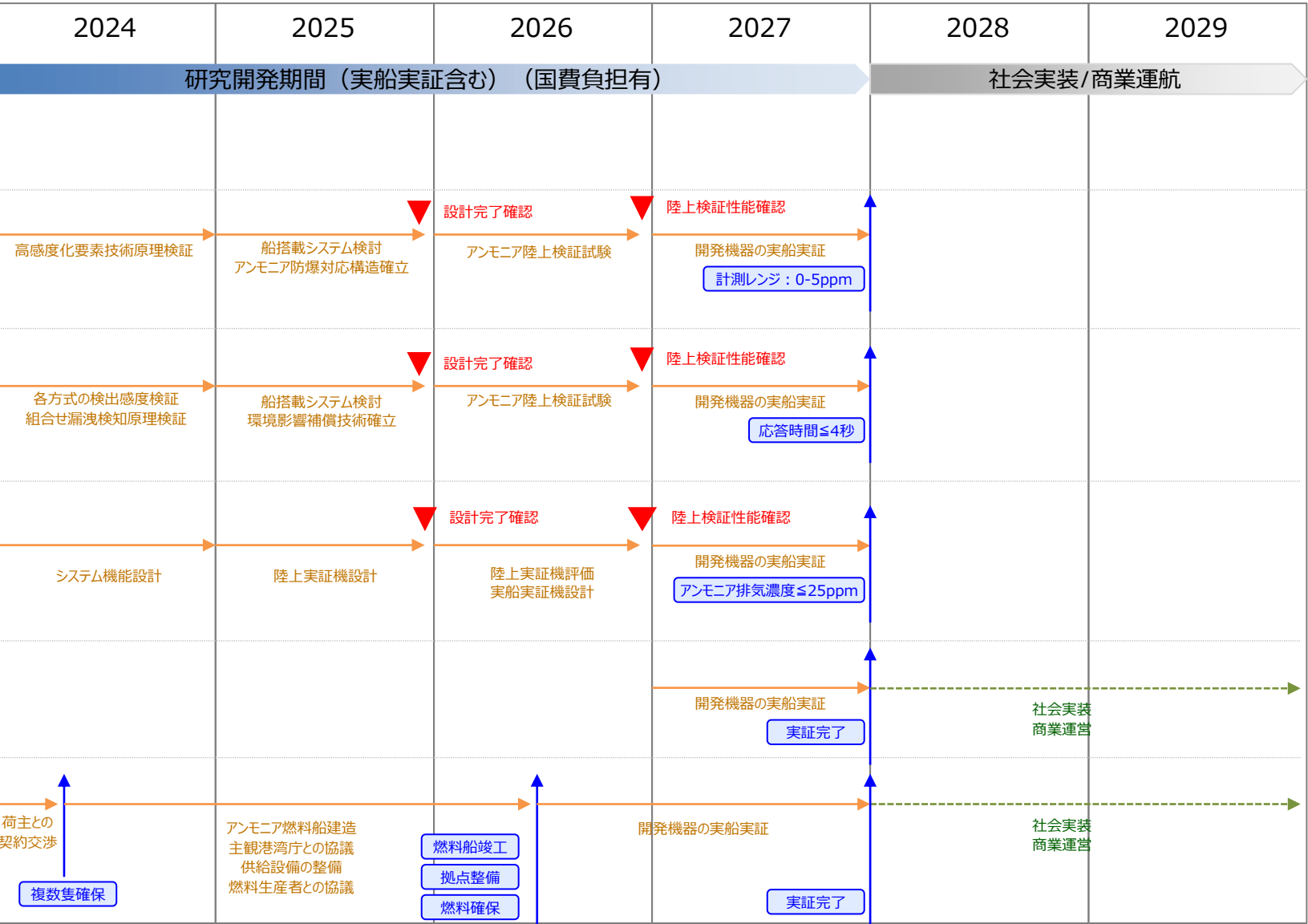
注：アンモニア燃料船開発スケジュール次第で、今後見直し可能性あり

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

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

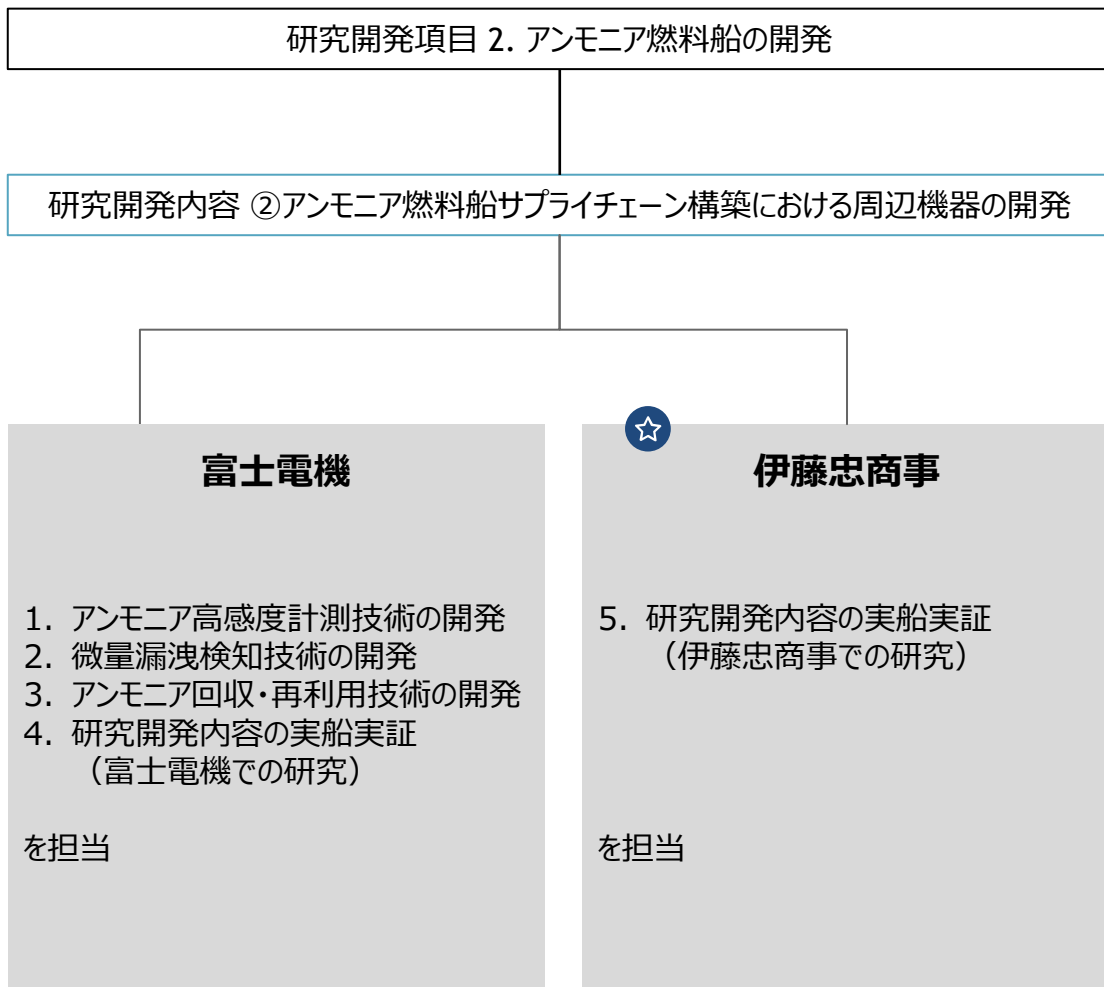
実施スケジュール





## 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 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）<br><br> | <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> | →<br>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> |
|  |  | →<br>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

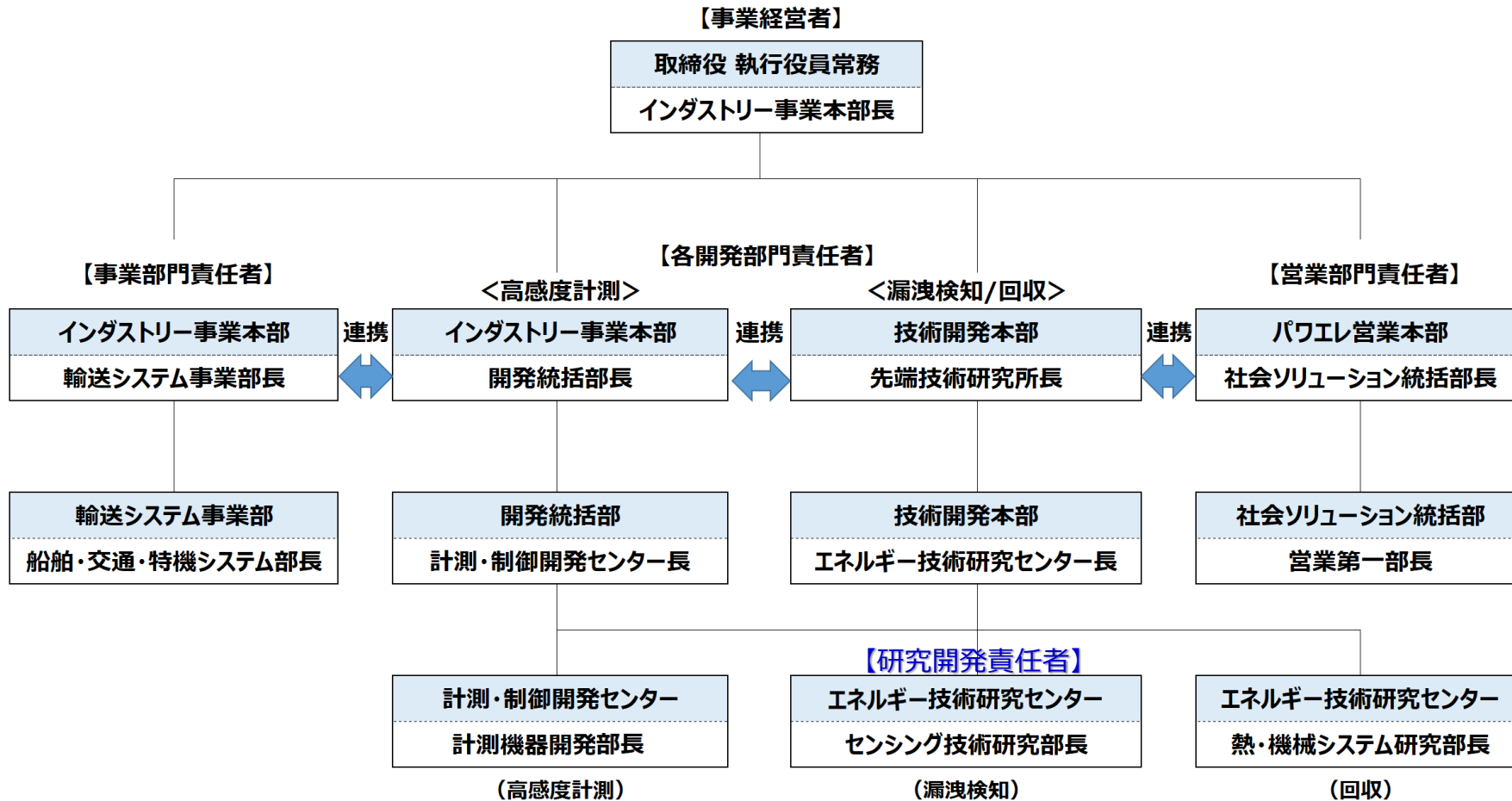
(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)



富士電機株式会社

## 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

### 組織内体制図



### 組織内の役割分担

#### 研究開発責任者と担当部署

- ・研究開発責任者  
センシング技術研究部長  
：本開発統括を担当
- ・各開発項目別担当部門  
計測機器開発部  
：高感度計測技術を担当  
センシング技術研究部  
：漏洩検知技術を担当  
熱・機械システム研究部  
：回収技術を担当
- ・社会実装／標準化戦略  
社会ソリューション統括部営業第一部  
：社会実装を担当  
輸送システム事業部  
：標準化戦略を担当

#### 部門間の連携方法

- ・新製品開発ステアリング会議
- ・開発進捗報告会議



## 経営者等による本事業への関与

### 富士電機株式会社 経営層

### 富士電機株式会社 実務層

【会議】

【会議】

(開発/標準化戦略/社会実装)

(開発/標準化戦略/社会実装)

開発項目毎分担

取締役  
執行役員常務

インダストリー事業本部  
開発統括部長

開発統括部  
計測・制御開発センター長

技術開発本部  
先端技術研究所長

先端技術研究所  
エネルギー技術研究センター長

インダストリー事業本部  
輸送システム事業部長

輸送システム事業部  
船舶・交通・特機システム部長

パワーエ営業本部  
社会ソリューション統括部長

社会ソリューション統括部  
営業第一部長

【報告】

【報告】

高感度計測

計測・制御開発センター  
計測機器開発部長

漏洩検知

エネルギー技術研究センター  
センシング研究部長

回収

エネルギー技術研究センター  
熱・機械システム研究部長

適宜報告・相談

## 経営理念

【基本理念】 富士電機は、地球社会の良き企業市民として、地域、顧客、パートナーとの信頼関係を深め、誠実にその使命を果たします。

●豊かさへの貢献 ●創造への挑戦 ●自然との調和

【スローガン】 熱く、高く、そして優しく

## 経営方針

1. エネルギー・環境技術の革新により、安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献します。
2. グローバルで事業を拡大し、成長する企業を目指します。
3. 多様な人材の意欲を尊重し、チームで総合力を発揮します。

## ブランドステートメント

*Innovating Energy Technology*

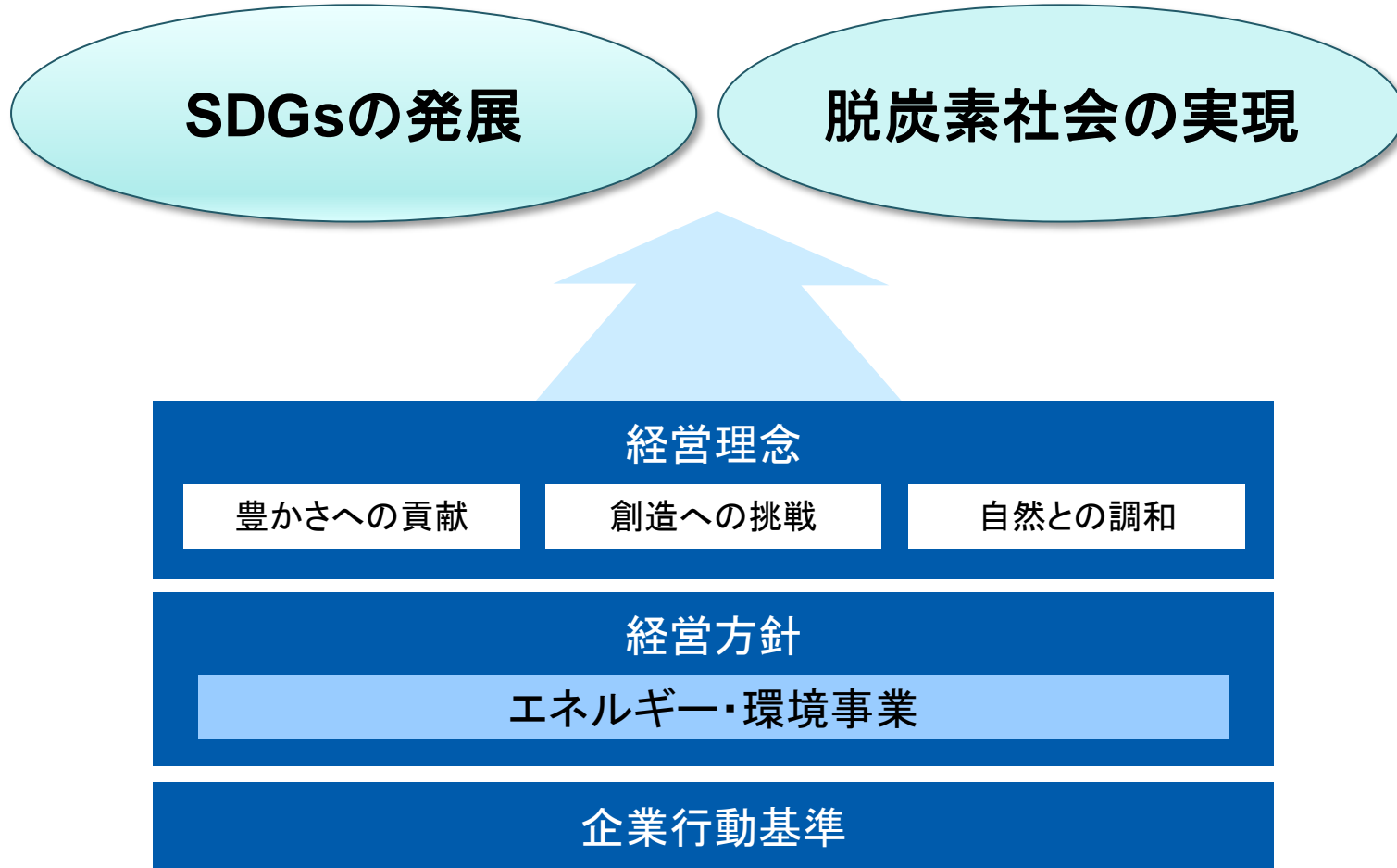
### 富士電機企業行動基準

富士電機とその社員は、経営理念に「地球社会の良き企業市民として、地域、顧客、パートナーとの信頼関係を深め、誠実にその使命を果たす」を掲げ、あらゆる企業活動を通じて、「豊かさへの貢献」、「創造への挑戦」、「自然との調和」を実現し、国連の持続可能な開発目標（SDGs）の達成に貢献します。本基準は、富士電機とその社員一人ひとりが、「経営理念」を実践し、社会的責任を果たすために、国の内外において関係法令・国際ルールおよびその精神を理解し遵守しつつ、高い倫理観を持った行動ができるように、富士電機とその社員の判断の拠り所や行動のあり方を定めたものです。

1. 人を大切にします
2. お客様を大切にします
3. お取引先様を大切にします
4. 株主・投資家を大切にします
5. 地球環境を大切にします
6. 社会への参画を大切にします
7. グローバル・コンプライアンスを最優先します
8. 経営トップは本基準の実践を徹底します

## 富士電機が目指すもの

経営理念・経営方針の実践により、SDGsの発展、脱炭素社会の実現に貢献



## SDGsへの対応により持続的な企業価値向上を推進

### 富士電機の企業活動とSDGs

富士電機は、経営理念に

「豊かさへの貢献」「創造への挑戦」「自然との調和」を掲げ、  
経営理念、経営方針を実践することで、エネルギー・環境事業を通して、  
安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献します。

当社は、企業活動全体で取り組む9つのSDGs目標を設定しています。

SDGs推進委員会を設置し、国際社会が目指すSDGs達成に向けて取り組んでいます。



安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献

社会・環境課題の解決

お客様価値の創造

経営理念

経営方針

企業行動基準

#### 富士電機の企業活動全体で取り組むSDGs目標

##### エネルギー・環境事業で貢献するSDGs重点目標



##### 事業を支える活動で貢献する目標



## 「船舶用アンモニア燃料普及」に関し、富士電機がSDGsに貢献出来る事

### 社会的ニーズ

船舶用新燃料であるアンモニアの燃料補給(バンカリング)時の安全対策は、その「毒性」を有する性質を踏まえ必要

- ◆ 燃料バンカリング時においてアンモニア放出による人体影響リスクを排除する
- ◆ 漏洩に対する迅速な対応が必須
- ◆ 「安全」(人体への影響回避)は「環境」(海洋汚染)よりも優先事項

### 社会的ニーズ／SDGsに貢献出来る事 ⇒技術開発内容

「船上」という狭小かつ風雨・波による動揺等を受けやすい環境下において、配管内の残留アンモニアを完全回収するとともに、高感度かつ瞬時に漏洩を検知する技術を開発し、人体への曝露を防ぐ

- ① 配管内に残留アンモニアがないことを確認するための微量でも検知できる「**高感度計測技術**」の開発
- ② 万が一の「**漏洩を瞬時に検知し、漏洩があった場合に最小限で止めるシステム**」の開発
- ③ 燃料補給(バンカリング)時の「**配管内の残留アンモニアを完全回収し、パージに使用した窒素を分離、アンモニアの再液化を狭小かつ動揺のある船上で漏洩なく効率的に行う技術**」の開発





## ● 環境保護基本方針

富士電機は、地球社会の良き企業市民として企業の社会的責任の重要性を認識し、地球環境保護への取り組みを経営の重要課題の一つと位置づけ、持続可能な社会を実現するため、次の基本方針に基づいてグローバルに行動します。

1. 地球環境保護に貢献する製品・技術の提供
2. 製品ライフサイクルにおける環境負荷の低減
3. 事業活動での環境負荷の削減
4. 法規制・基準の遵守
5. 環境マネジメントシステムの確立と継続的改善
6. 従業員の意識向上と社会貢献
7. コミュニケーションの推進

## ● 環境ビジョン 2050

富士電機は、エネルギー・環境事業で持続可能な社会の実現に貢献していくことを経営方針の柱に据えています。2019年には、今後当社が長期的に取り組むべき環境活動の方向性を明確化するため、「環境ビジョン2050」及び

「2030年度目標」を策定しています。

2022年3月、脱炭素社会の実現を目指す社会の動向を踏まえ「環境ビジョン2050」の達成に向けた「2030年度目標」を改定しました。

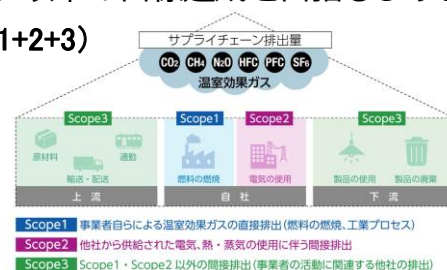
## ● 2030年目標

産業革命前と比較した気温上昇を1.5℃に抑える為、以下の目標達成を目指します。

1. サプライチェーン全体の温室効果ガス排出量 (Scope1+2+3)  
⇒ 46%超削減(2019年度比)

2. 生産時の温室効果ガス排出量 (Scope1+2):  
⇒ 46%超削減(2019年度比)

3. 製品による社会のCO<sub>2</sub>削減貢献量  
⇒ 5,900万トン超/年



## ● 環境担当役員メッセージ（富士電機㈱ 執行役員 生産・調達本部長）

富士電機は「環境保護基本方針」に基づき、地球環境保護を経営の重要課題と位置づけ、2019年には長期視点でカーボンニュートラル、環境負荷ゼロを目指す事を骨子とした「**環境ビジョン2050**」を策定しました。

2022年3月には「2030年度温室効果ガス排出量削減目標」を「**産業革命前比の気温上昇1.5℃以内**」と整合させた『2019年度比46%超削減』に改定しました。この目標は2022年12月にSBT※1認証を取得しています。

2022年度は「生産時の温室効果ガス排出量削減」の2030年度目標達成に向けた施策を実行計画に落とし込み、必要な投資・経費額を算出、具体化に着手しました。合わせてTCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）提言に対し、「機会・リスク」の分析を行い、リスクに係る検討内容を開示しました。

今後の課題は、「循環型社会の実現」「自然共生社会の実現」の具現化です。そこで、2050年ゼロエミッションの実現を目指し、サプライチェーン全体で環境負荷を発生させない視点で新たな2030年度目標の検討を進めていきます。

富士電機は、気候変動に対する取り組みとその情報開示が優れた企業として、CDP※2より4年連続で最高格付け「**気候変動Aリスト**」企業に選定されました。これからも「エネルギー・環境」分野で培ってきた技術を活かし、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

※1. SBT：「1.5℃目標」を達成するための科学的根拠に基づいて設定される温室効果ガス排出量削減目標

2. CDP：環境への取り組みを調査・評価・開示する国際的環境NGO

## ● 事業推進体制の確保

2. 研究開発計画／（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

に記載の「技術優位性」、「事業推進体制」をベースに、研究開発、事業を推進し、当社「環境保護方針」・「環境ビジョン2050」のもと、本事業においても着実に実行する体制を構築・確保しています。



## 4. その他



## 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  
→ 鉾山会社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。