

グリーンイノベーション基金事業／ 次世代船舶の開発

2025年度 WG報告資料

2025年8月1日

水素・アンモニア部

目次

1. プロジェクトの概要
2. プロジェクトの実施体制
3. プロジェクト実施スケジュール
4. プロジェクト全体の進捗
5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見
6. プロジェクトを取り巻く環境
7. NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況

(参考1) プロジェクトの事業規模

(参考2) ゼロエミッション船開発のためのコア技術

(参考3) 各プロジェクトの概要

(参考4) 研究開発進捗のマイルストーン

1. プロジェクト概要

- 2050 年頃までに国際海運全体でのカーボンニュートラル実現に向けて、**次世代船舶（ゼロエミッション船）**を本格的に普及させるべく、**水素燃料船**および**アンモニア燃料船**の開発、**LNG燃料船のメタンスリップ対策**について研究開発を実施
- 2024年度、国際海事機関（IMO）の「GHG削減戦略」改定など、脱炭素化の動きが加速していることを踏まえ、**アンモニア燃料船関連の2テーマ**を新たに追加

研究開発項目 1： 水素燃料船の開発

研究開発内容①

水素燃料エンジンの開発

研究開発内容②

水素燃料タンク・燃料供給システムの開発

研究開発概要

大型船の主機に用いられる**2ストロークエンジン**、中小型船の主機や各種船舶の補機に用いられる**4ストロークエンジン**について、**専焼を目指したエンジン**を開発し、陸上試験を経て、実船実証を実施

大型船舶向けに、**水素燃料タンク**及び**燃料供給システム**を開発し、陸上試験を経て、実船実証を実施

アウトプット目標

水素燃料エンジン、燃料タンク・燃料供給システムを開発し、**2030年**までに水素燃料船の**実証運航**を完了（TRL8以上）



1. プロジェクト概要

研究開発項目 2 : アンモニア燃料船の開発

研究開発内容①

アンモニア燃料エンジンの開発

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

研究開発内容③

船用アンモニア燃料供給体制の構築

研究開発概要

大型船の主機に用いられる**2ストロークエンジン**、中小型船の主機や各種船舶の補機に用いられる**4ストロークエンジン**について、**混焼率が高いエンジン**および**N₂O排出対策技術**を開発し、陸上試験を経て、実船実証を実施

大型船舶向けに、**アンモニア燃料タンク**及び**燃料供給システム**を開発し、陸上試験を経て、実船実証を実施

アンモニアの燃料補給（バンカリング）時の安全対策を図るための**残留アンモニアの高感度検知、回収及び再利用システム**等の開発及び実証

アウトプット目標

アンモニア燃料エンジン、燃料タンク・燃料供給システムの開発及び船用アンモニア燃料供給体制の構築により、**2028年**までのできるだけ早期に**商業運航**を実現（TRL9以上）



研究開発項目 3 : LNG燃料船のメタンスリップ対策

研究開発内容

LNG燃料船のメタンスリップ対策

研究開発概要

LNG燃料船のゼロエミッション化を達成するため、実船実証を通じて、メタンスリップを劇的に低減させるエンジン技術確立

アウトプット目標

2026年までにLNG燃料船の**メタンスリップ削減率60%以上**を実現（TRL8以上）



2. プロジェクトの実施体制

- 日本の国際競争力強化に向けて、**造船業、船用工業、海運業、商社**の各企業がコンソーシアムを組んで**次世代船舶の開発を推進**
- **アンモニア燃料船**：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ユナイテッド海運の3社で2024年5月に新設JV会社設立（社名：**日本クリーンアンモニア SHIPPING株式会社(NCAS)**）

研究開発項目 1：水素燃料船の開発

(※) WG出席企業

テーマ名・事業者名	実施内容	事業期間
船用水素エンジン及びMHFS*の開発 ・ 川崎重工業株式会社（幹事）（※） ・ ヤンマーパワーテクノロジー株式会社（※） ・ 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション（※）	研究開発内容①、②	2021年～2030年 （10年間）

*Marine Hydrogen Fuel System 船用水素燃料タンクおよび燃料供給システム

研究開発項目 3：LNG燃料船のメタンスリップ対策

テーマ名・事業者名	事業期間
触媒及びエンジン改良によるLNG燃料船からのメタンスリップ削減技術の開発 ・ カナデビア株式会社（幹事） ・ ヤンマーパワーテクノロジー株式会社（※） ・ 株式会社商船三井	2021年～2026年 （6年間）

2. プロジェクトの実施体制

研究開発項目 2 : アンモニア燃料船の開発

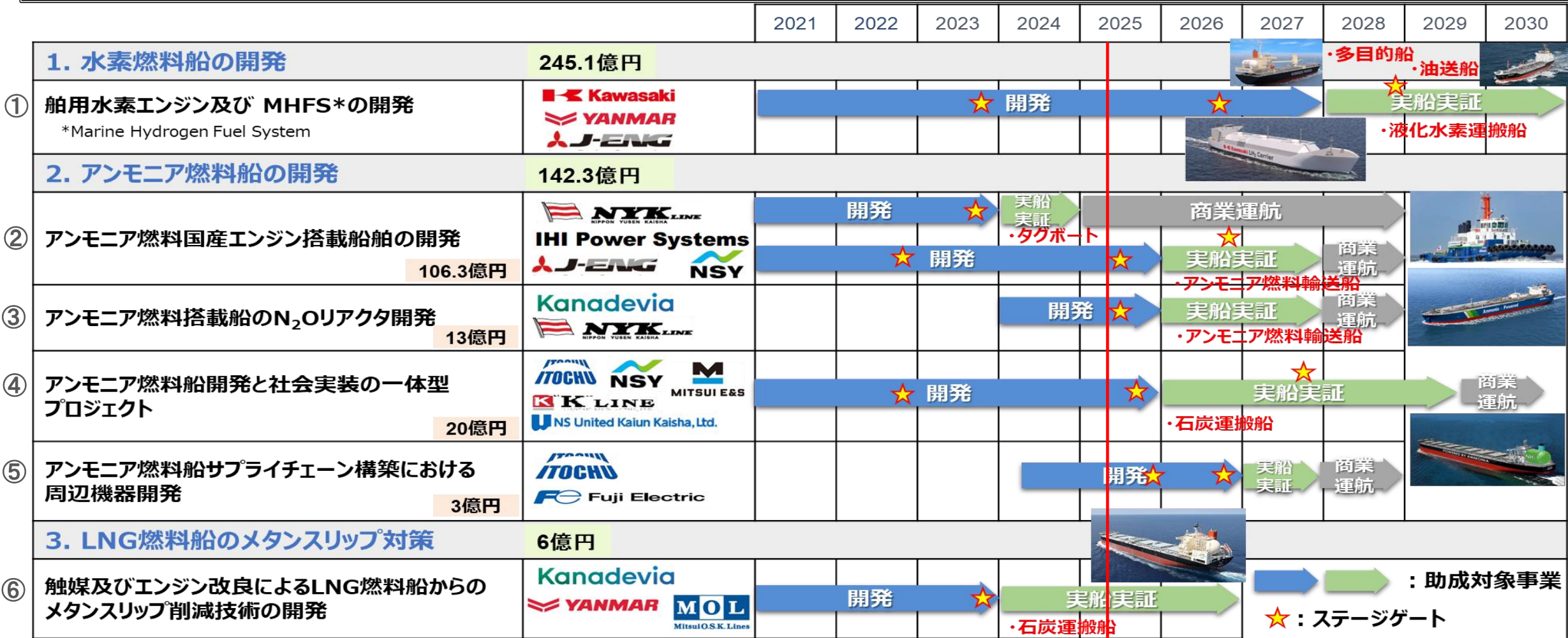
(※) WG出席企業

テーマ名・事業者名	実施内容	事業期間
アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発 ・ 日本郵船株式会社 (幹事) (※) ・ 株式会社IHI原動機 ・ 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション (※) ・ 日本シップヤード株式会社	研究開発内容①、②	2021年～2027年 (7年間)
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 ・ 日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社 (幹事) 注) ・ 株式会社三井E & S ・ 日本シップヤード株式会社	研究開発内容②、③	2021年～2027年 (7年間)
アンモニア燃料船搭載のN₂Oリアクタの開発 ・ カナデビア株式会社 (幹事) ・ 日本郵船株式会社 (※)	研究開発内容①	2024年～2027年 (4年間)
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 ・ 伊藤忠商事株式会社 (幹事) ・ 富士電機株式会社	研究開発内容③	2024年～2027年 (4年間)

注) 伊藤忠商事株式会社、川崎汽船株式会社、NSユナイテッド海運株式会社の共同出資会社

3. プロジェクト実施スケジュール

- ④は1年以上の遅れ発生（Everllence（旧MAN）のエンジン開発遅れのため、助成対象外）。2028年度末の実船実証完了困難。
ただし、**船用燃料アンモニアサプライチェーンの整備**（アンモニアバンカリング船の建造（助成対象外））については**予定通り進捗中**
- ①は液化水素運搬船の船型変更により、対応エンジンの仕様変更および実船実証が2030年に延期
- 他のプロジェクトは計画通り進捗中。②、③は今年11月にステージゲート審査実施予定



現在

→ : 助成対象事業
★ : ステージゲート

4. プロジェクト全体の進捗

- **世界初の商用アンモニア燃料船が就航**（2024年8月）。**90%以上のGHG削減を達成。国際燃焼機関会議CIMAC2025にて IHI原動機がPresident Award受賞。** アンモニア燃料アンモニア輸送船の建造開始（2025年4月）
- 4ストローク水素燃料エンジンの陸上試験開始。**水素混焼率95%以上達成**（2025年6月）
- メタンスリップ対策の実船実証にて触媒の耐久性能等評価中（**メタンスリップ削減率は90%以上、KPI超過達成見込**）

「技術面」

<実施企業等の主な取組状況>

<NEDO委員会による主な意見>

「研究開発の進捗度」等について

- **【水素燃料船】 4ストロークエンジン（KHI、YPT）の陸上試験開始。**KHI製エンジン搭載予定の**液化水素運搬船の仕様変更によるエンジン設計変更に伴うスケジュールの見直し完了。2ストロークエンジン（J-ENG）の陸上試験は2025年度末より実施予定**
- **【アンモニア燃料船】 アンモニア燃料タグボートの実船実証完了。**アンモニア燃料アンモニア輸送船搭載予定の2ストロークエンジンおよび4ストロークエンジンの陸上試験実施中。**一体型プロジェクトは、Everllence製エンジン開発遅れのため1年遅れ**（開発エンジン搭載船の建造契約はさらに遅れる見込み）
- **【メタンスリップ対策】** 2025年1月より4ストロークエンジン改良 + 触媒利用とした**実船実証試験開始**



- **技術開発は順調に進んでいる。**
- **最終目標はゼロエミッション船の開発**であるので、エンジンだけでなく水素燃料船全体の話も聞きたい。
- 水素バンカリングを含め**仲間作り**が非常に重要。
- **技術開発は順調に進んでいる。**
- 一体型プロジェクトは遅れを取り戻す施策を考えてほしい。
- **アンモニア燃料エンジンは、世界的に競争が激化しているので、遅れを取らないよう、手戻りがないように進めてほしい。**
- **技術開発は順調に進んでいる。**
- 成果はいち早く国内外のステークスホルダーに広く展開して、**市場シェアを獲得**してほしい。

4. プロジェクト全体の進捗

「技術面」

＜実施企業等の主な取組状況＞

＜NEDO委員会による主な意見＞

「研究開発の見通し」等について

- **【水素燃料船】** 実船実証試験内容の協議を開始。
水素燃料バンカリング技術開発が必要
- **【アンモニア燃料船】** 一体型プロジェクト以外は技術開発の懸念事項なし。エンジン開発の競争激化。アンモニア燃料アンモニア輸送船およびN2Oリアクタのステージートを2025年11月下旬頃に実施予定
- **【メタンスリップ対策】** 技術開発に関する懸念事項なし



- 水素バンカリングを含め中小企業・ベンチャーの巻き込みによる多様性のある体制構築が必要。水素燃料バンカリング（Truck to Ship）の技術開発は是非進めるべきである。
- プレミアム路線で競争するならば、制度設計（標準化・認証制度）やデータ公開、測定の透明性が不可欠。
- 実船実証の経験や結果が、IMO等のルールや標準化に繋がるような展開が望ましい。

「事業面」

＜実施企業等の主な取組状況＞

＜NEDO委員会による主な意見＞

「社会実装に向けた取組状況」、「ビジネスモデル」等について

- **【水素燃料船】** 広範なステークスホルダーへの情報発信
- **【アンモニア燃料船】** 日本郵船は船舶ゼロエミ化への投資総額は2.1兆円規模を予定。アンモニア燃料船導入を加速(30年に3隻、31～33年に12隻)。伊藤忠商事は5,000m³型アンモニアバンカリング船の建造決定
- **【メタンスリップ対策】** 広範なステークスホルダーへの情報発信



- 今後、液水価格がどう動くかについて予測し、勝つための戦略を練ってほしい。
- アンモニア燃料船の開発は、中国に勝つための戦略を練ってほしい。
- 標準化に関するオープン戦略をより具体的、効果的なものとし、優位に立てるビジネスモデル検討の強化を期待する。
- NEDOにはプロジェクト全体を束ねる「ドライビングフォース」としての役割が期待されている。水素・アンモニアの供給体制やサプライチェーン構築、水素バンカリング技術の開発に向けて、関係省庁との連携がより一層必要。

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目 1：水素燃料船の開発

舶用水素エンジン及びMHFSの開発 - 川崎重工業株式会社（幹事） 【KHI】 - ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 【YPT】 - 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション 【J-ENG】	取組状況 水素燃料エンジン陸上実証試験：3社共通の水素供給設備工事が完了し、2025年2月に実液試運転を実施。 KHI：2025年6月よりKHI製エンジン1号機（8L30KG-HDF）の水素燃焼試験開始。負荷率50%にて混焼率95%以上達成。2号機（12V30KG-HDF）は実船実証用として仕様変更済み。出力やEGR方式などが変更され、2027年3月の出荷を目指して開発中。実船実証：船型変更の影響により、実証は2030年度に延期。 YPT：中速単筒機での95%水素混焼（BMEP 1.5MPa）および高速単筒機での水素専焼実証を完了。出力800kWの中速混焼エンジン（6EY22ALDF-H）の水素燃焼試験を7月中旬から開始。 J-ENG：水素燃料単体噴射装置の製造と耐久試験（100万回→1000万回）を完了。水素脆化の影響なし。信頼性確認済み。実機エンジンの製造着手。工場内の水素運転設備の設置完了。2025年4月、商船三井・尾道造船との間で、水素燃料エンジン搭載船（6UEC35LSGH型）の建造契約を締結。2027年度末に海上試運転を目指す。実証期間は約2.5～3年間。水素運転と重油運転を組み合わせて検証予定。 小型MHFS：40ftコンテナサイズに収まるユニットの詳細設計・生産設計もほぼ完了し、2026年夏頃の完成を目指して製造中。陸上実証は2026年度、実船実証は2028年度以降に予定。 大型MHFS：詳細設計と生産設計を進行中。2025年9月に製造開始、2027年2月完成予定。造船所での施工簡易化を目的に、機器ユニットのモジュール設計を推進中。 委員からの助言 3社とも異常燃焼対策は世界に先駆けて進んでおり、出力もPme（平均有効圧）ベースで世界トップの域にある。 - 現在の構想は技術優位性をベースにしているが、事業化の視点では「誰が使い、どう利益を得るか」という具体的なビジネスモデルの骨格が弱い。オープン＆クローズ戦略の再設計が必要であり、標準化・認証制度・データ公開・測定の透明性などの制度設計が不可欠。 - 本プロジェクトは「水素社会の成立」という外的条件に強く依存しており、船舶単体の開発ではなく、非市場戦略（規制整備、国際ルール形成、国際協調的な燃料流通スキームづくり）の構築が不可欠。 ライセンサー・ライセンシーとしてのビジネスとゼロエミッション船の普及を両立させるための戦略が必要。 - 商用化・量産・輸出・系列外展開など、事業拡張フェーズに向けた戦略が弱く、「勝ち筋」の再設計と国際連携によるスケラビリティの確保が急務。水素バンカリングを含め中小企業・ベンチャーの巻き込みによる多様性のある体制構築が必要。
---	---

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目 2：アンモニア燃料船の開発

アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発 ・ 日本郵船株式会社（幹事） 【NYK】 ・ 株式会社IHI原動機 【IPS】 ・ 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション 【J-ENG】 ・ 日本シッパード株式会社 【NSY】	取組状況 ・ NYK： <u>世界初の商用アンモニア燃料船（アンモニア燃料タグボート）</u> が2024年8月に竣工、同年11月に実証航海完了。 <u>90%以上のGHG削減を達成</u>。AFMGC（アンモニア燃料アンモニア輸送船）は2026年11月竣工予定。2025年2月にYARA社と傭船契約を締結済。 ・ IPS： アンモニア燃料タグボート搭載用主機関（28ADF）の開発完了。 <u>国際燃焼機関会議CIMAC2025にてPresident Award受賞</u>。AFMGC搭載用補機関（25ADF）は2025年3月より発電機性能評価試験を開始し、単機運転で目標性能を達成。現在は2台並列運転での評価を進行中。 ・ J-ENG： <u>AFMGC搭載用主機の陸上運転実施中。アンモニア混焼率95%達成済</u>。N2Oおよび美年アンモニアは低レベル。2025年10月の出荷に向け各種パラメータを最適化中。実船用アンモニア供給装置の製造中。 ・ NSY： <u>2025年4月よりAFMGCの建造開始</u>。2026年月竣工後、実船実証を実施予定。実船試験に向け関係機関・自治体との協議開始。 委員からの助言 ・ <u>IMOの制度変更や価格付け議論を適切に捉え、市場機会と政策インセンティブに基づいた戦略構築が評価される。国際競争が提示する数値への対抗には、日本側が測定・検証・標準化の主導権を取る必要がある。</u> ・ 競争状況の変化を踏まえた柔軟な見直しが必要。メンテナンス手法の確立に伴い、目標やKPIの追加・変更を検討すべき。 ・ SIMS（Ship Information Management System）とSHIPDCの連携によるデータ戦略は、日本らしい信頼価値創造の方向性を示している。 ・ <u>中国WinGDの低価格・高性能アプローチが市場で注目されており、日本側の差別化戦略が明確でない。どの市場・領域で差別化するかのセグメント戦略を明確化する必要がある。</u> ・ Evellence（旧MAN）エンジンの早期開発完了、グローバルな燃料供給網の拡充、高品質戦略を訴求できる荷主開拓が、プロジェクトの将来価値を左右する。 <u>プレミアム路線で競争するならば、制度設計（標準化・認証制度）やデータ公開、測定の透明性が不可欠。</u> ・ 商用化・量産・輸出・系列外展開など、事業拡張フェーズに向けた戦略が弱く、 <u>「勝ち筋」の再設計と国際連携によるスケラビリティ確保が急務</u>。中小企業の巻き込みを意識した体制構築も検討すべき。
--	---

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目 2：アンモニア燃料船の開発

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

- ・日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社（幹事） 【NCAS】
- ・日本シップヤード株式会社【NSY】
- ・株式会社三井E&S 【三井ES】

取組状況

- ・ **NCAS**：Evellence（旧MAN）エンジンの開発（助成対象外）が1年以上遅れたため、2024年度末に予定していたステージゲートは2025年末に変更。造船契約の遅れにより、2028年度末の実船実証完了困難。ただし、船用燃料アンモニアサプライチェーンの整備（アンモニアバンカリング船の建造（助成対象外））については予定通り進捗中。
- ・ **三井ES**：燃料タンクの詳細設計（冷却ノズル、水噴霧装置、支持構造など）を継続中。**主機関と燃料供給装置の結合試験（陸上カップリング試験）を実施中。**高圧ポンプユニットで部品損傷（軸受・インペラ）対策としてメーカーでの**再評価を実施**。除害装置の性能試験では、アンモニア濃度がIMO基準（110ppm）を大きく下回る25ppm以下を維持。主機関運転後の触媒健全性を確認（ASC・脱硝触媒ともに良好）。排ガス中のアンモニアスリップはIMO基準内に収まる見込み。
- ・ **NSY**：**IMOガイドライン（2024年9月CCC10）により、アンモニア燃料タンクの貯蔵要領が明確化されたため、設計再検討が必要。**船体構造・安全性・プロセス制御の面で詳細な検討を進めており、設計・試験・シミュレーションの連携が強化。

委員からの助言

- ・ **陸上カップリング試験のトラブル対応が確実に解決されており、次の段階への移行が期待される。**
- ・ Evellenceエンジンの技術的信頼性は高いが、進捗が遅れており、WinGDに比べてスピード感で劣る。**商用化・量産・輸出・系列外展開など、事業拡張フェーズに向けた戦略が弱く、「勝ち筋」の再設計と国際連携によるスケラビリティ確保が急務。**
- ・ 本コンソは造船・海運・燃料供給・燃料生産を包括する垂直統合型モデルを志向しており、事業構想としては完成度が高い。一方で、中国勢（WinGD＋中国造船所＋中国産アンモニア燃料）による価格優位性が極めて大きく、差別化が困難であるため、**競争力維持のためには、標準化・認証制度・データ公開・測定の実証性などの制度設計が不可欠。**
- ・ 日本でのバンカリング需要が限定的である中、グローバル展開の実現可能性が不透明であるため、**早期開発完了・グローバルな燃料供給網の拡充・高品質戦略を訴求できる荷主開拓が将来価値の鍵。**

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目 2 : アンモニア燃料船の開発 アンモニア燃料船搭載のN2Oリアクタの開発 ・カナデビア株式会社（幹事） 【KVC】 ・日本郵船株式会社 【NYK】	取組状況 ・ KVC : 試験用リアクタの納品・触媒充填・据付工事が完了。陸上試験用ロジックの作成も完了し、船用ロジックの作成中。HAZID（安全性評価）も完了済。陸上試験は2025年7月よりジャパンエンジンコーポレーション本社工場で実施。 ・ NYK : リスクアセスメントに基づく制御方法確定 委員からの助言 ・ エンジンメーカーとの陸上試験が開始され、技術面での進捗は順調と評価。 ・ 触媒販売のビジネスモデルについて、より深く検討する必要がある。NYKの知見・経験を活かし、売れるものに仕上げるための支援を期待。エンジンメーカーだけでなく、船会社への販売形態もあり得るかどうかの検討を望む。 ・ アンモニア燃料のGHG削減量の評価手法の国際条約化に向けた取り組みが進むことを期待。
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 ・伊藤忠商事株式会社（幹事） 【ITC】 ・富士電機株式会社 【FE】	取組状況 ・ ITC : パイロット案件での建造に向け、海上公試で使用するアンモニア（500トン/隻）供給手段を検討中。5,000m³型の冷凍アンモニアバンカリング船を佐々木造船と共同開発中。経済産業省の「グローバルサウス未来志向型共創等事業費補助金」を利用。シンガポールを起点に、グローバルサウス諸国や他の海上交通要所への横展開を計画。 ・ FE : 高感度アンモニアガス計測センサは、計測レンジ：0～5ppm、検知時間：4秒以内を達成。実験では36ppbの検出精度を達成し、ppbレベルでの検知が可能。微量漏洩検知センサは、赤外線カメラと音波センサを組み合わせ、25ppm以上の漏洩を迅速に検知可能。他社技術と比較して、検知距離・精度・反応時間で優位性あり。アンモニア回収・再液化装置は、スプレー塔方式により、従来の充填塔よりも高い吸収性能（HOG値が低い）を実証。 委員からの助言 ・ 開発は着実に進展しており、今後の進捗・見通しも明確。センサ評価の標準化が課題。 ・ アンモニア燃料船の成立に向けたサプライチェーン構築において、現状と将来像の可視化が重要。伊藤忠商事と富士電機の連携強化と海外展開を推奨。

5. 実施企業等の取組状況とNEDO委員会での意見

研究開発項目 3：LNG燃料船のメタンスリップ対策

触媒及びエンジン改良によるメタンスリップ削減技術の開発 ・カナデビア株式会社（幹事） 【KVC】 ・ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 【YPT】 ・株式会社商船三井 【MOL】	取組状況 ・ KVC：2023年度の陸上試験と同仕様の触媒・吸着材の製造を完了し、本船への組込工事も完了済。2025年1月より実船実証試験開始。実船にて92%以上のメタン酸化率を達成。陸上試験と同等の削減率を確認済。 ・ YPT：エンジン改良＋触媒により、メタンスリップ94～99%削減。GHG排出量を最大65%削減。 ・ MOL：実船「REIMEI」での実証試験開始。実証試験は2027年までの約1.5年間を計画。半年ごとに触媒・吸着剤のサンプルを回収し、性能劣化の有無を評価。実証終了後、全ブロックを回収・分析し、寿命推定を実施予定。 委員からの助言 ・ 世界的に開発が進んでいる分野であるため、常に技術的優位性を意識して開発を進めることが重要。 ・ 他の技術やメーカーとの比較を明示することで、技術の位置づけや優位性を明確にすること。 ・ MOLによる実船実証の経験や結果が、IMO等のルールや標準化に繋がるような展開が望ましい。
---	---

その他共通事項に係る委員からの助言

- ・ NEDOにはプロジェクト全体を束ねる「ドライビングフォース」としての役割が期待されている。水素・アンモニアの供給体制やサプライチェーン構築、水素バンカリング技術の開発に向けて、関係省庁との連携がより一層必要。
- ・ 技術的には順調だが、ゼロエミッション船の完成・運行が最終目標であることを再確認すべき。 国内での連続建造につなげることが、造船業や関連産業の発展に不可欠。実証実験だけでなく、運行・建造まで含めた社会実装の枠組みが必要。
- ・ 中国の国家戦略的な投資に対抗するため、日本も産業戦略の見直しが必要。
- ・ 水素社会の成立が前提であり、社会実装には安全保障や国家戦略の視点が不可欠。
- ・ デュアルユース技術（新燃料と重油の使用が可能）の利点を活かし、少量からの導入も可能であることを強調すべき。

6. プロジェクトを取り巻く環境

- **アンモニア燃料船**の需要が先行して増えていく見込み。**2ストロークエンジンは、競合と同レベルの開発状況。4ストロークエンジンは、日本が先行している状況。**ゼロエミッション船導入を加速させるためには、**水素・アンモニア燃料のサプライチェーン強化を加速的に進めることが重要**
- **水素燃料エンジン開発は日本が先行。**信頼性高いエンジンを早期に開発し、その成果を国内外顧客へPRすることが重要

国際的な規制動向

国際海事機関（IMO）、欧州規制

- 2024年1月、EU-ETSが海運にも適用され、2025年1月、**FuelEU Maritimeの規制開始**
- 2025年4月第83回海洋環境保護委員会にて、**使用燃料のGHG強度規制、ゼロエミッション燃料船の導入促進制度**（拠出金・還付金）につき合意（10月に採択、2028年適用開始）。**GHG排出削減の流れが加速化**

海外企業等の開発動向

水素燃料船

- 水素燃料の**2ストロークエンジン**については日本が先行。海外メーカーに開発に関する目立った動きはないが、Everllence（ドイツ）がライセンシーの三井E&Sにて陸上試験を試験的に実施
- **4ストロークエンジン**については、**CBM**（ベルギー）が常石造船（日本）と組んで圧縮水素を燃料とした2000kW型エンジンをタグボートに搭載。**Wärtsilä**（フィンランド）は水素専焼エンジンのコンセプトを2025年に発表する予定と表明

アンモニア燃料船

- **Everllence**（ドイツ）、**WinGD**（スイス）とも、ボア径600mm前後の**2ストロークエンジン**の実機陸上試験を実施中。開発進捗状況は**ジャパンエンジン（J-ENG）**と同レベル（2026年頃のエンジン 搭載船の運行を目指す）
- **Everllence**（ドイツ）、**Wärtsilä**（フィンランド）とも、ボア径300mm前後の**4ストロークエンジン**を開発中。**IHI原動機が先行している状況。**
- **アンモニアエンジン開発（2ストローク/4ストローク）は世界的に競争激化**
- **商船三井**はCMBテック（ベルギー）と協力して**アンモニア燃料船9隻を発注**。建造はいずれも**中国造船所**（26-27年に3隻竣工、28-29年に6隻竣工）

7. NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況

- GI基金の成果を国内外のステークスホルダーに広く知っていただくために、NEDOおよびコンソメンバーから国際学会や展示会等を通じた広報活動を継続的に実施中。
- 他GI基金プロジェクトとの相互連携により、安全対策等の各プロジェクト共通課題について早期解決を目指す

社会受容性向上

- **ICEF2024**のパネルディスカッション「Sustainable Marine Transport」、および国際燃焼機関会議**CIMAC2025**にて講演。次世代船舶の開発の概要・成果を**国内外のステークスホルダー**に向けて紹介
- マリンエンジニアリング学会、日本船舶海洋工学会等の関連学会にて、本プロジェクトの概要や進捗状況等を**国内技術者**に紹介
- 各コンソが**バリシップ2025**に出展し製品紹介を実施



CIMAC2025で講演中の川北PMgr

プロジェクト間での連携

- 燃料アンモニアに関しては関連プロジェクトのPMgr等が一堂に会して、**NEDO燃料アンモニア連携会議**を実施。アンモニアの毒性に対するパブリックアクセプタンスや安全対策は各プロジェクト共通課題であるため、プロジェクト間の相互連携を図って、アクセラレータとして事業者へのフィードバックを通じて、早期社会実装推進を後押していく

事業推進体制の強化

- GI基金伴走調査にて「**水素・アンモニア輸送次世代船舶の経済性評価**」および「**水素・アンモニア供給環境の整備に関する調査**」を実施。調査結果は、随時コンソメンバー等に展開し、社会実装の推進に役立てている

(参考 1) プロジェクトの事業規模

プロジェクト全体の関連投資額※

約1,150億円

※ プロジェクト実施企業等が、事業終了後の期間を含めて見積もった社会実装に向けた取組（グリーンイノベーション基金事業による支援を含む）にかかる関連投資額

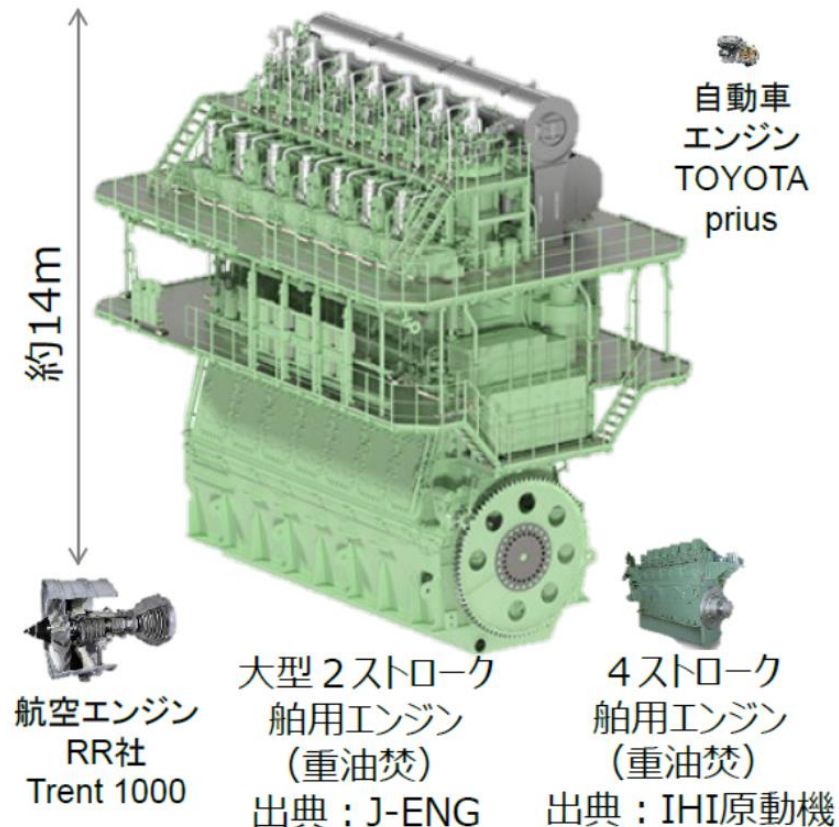
グリーンイノベーション基金事業の支援規模

	事業規模	支援規模
研究開発項目 1 水素燃料船の開発 舶用水素エンジン及びMHFSの開発	約262億円	245.1億円
研究開発項目 2 アンモニア燃料船の開発 アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発	約148億円	106.3億円
研究開発項目 2 アンモニア燃料船の開発 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	約30億円	20億円
研究開発項目 2 アンモニア燃料船の開発 アンモニア燃料搭載船のN ₂ Oリアクタ開発	約19億円	13億円
研究開発項目 2 アンモニア燃料船の開発 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	約4.5億円	3億円
研究開発項目 3 LNG燃料船のメタンスリップ対策 触媒とエンジン改良によるLNG燃料船からのメタンスリップ削減技術の開発	約11億円	6億円

(参考2) ゼロエミッション船開発のためのコア技術

- ゼロエミッション船の燃料としては、水素・アンモニア・カーボンリサイクルメタンが候補となるが、長期的にどれが主要な燃料となるかは、燃料価格や供給インフラの整備状況等に依存するため、現時点での見極めは困難
- ゼロエミッション船の開発に係る技術力及び国際競争力獲得のため、それぞれの船舶のコア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証を行う

船用エンジンの大きさ



水素・アンモニア燃料エンジン

陸上も含め実用化されていない技術

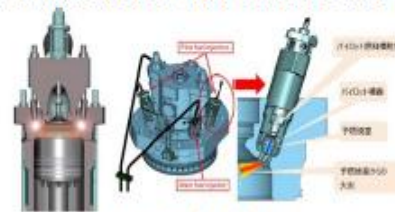
水素：燃えやすすぎる

- ・最小着火エネルギーが小さい
- ・最高燃焼速度が大きい

アンモニア：燃えにくい

- ・難燃性
- ・温室効果の高い N_2O が発生

高度な燃焼制御・燃料噴射技術が必要



LNG燃料噴射技術

出典：IHI原動機

燃料タンク・燃料供給システム

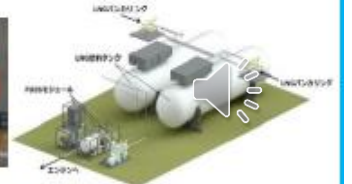
	水素	アンモニア
体積	4.5 倍	2.7 倍
沸点	極低温 (-253℃)	低温 (-33℃)
課題	漏洩、脆性	腐食性、毒性

※体積は従来燃料
(C重油)との比較

省スペース化、構造最適化、材料最適化が必要



現在のLNG燃料タンク、燃料供給システム



出典：三菱重工

(参考3-1) 舶用水素エンジン及びMHFSの開発

MHFS: Marine Hydrogen Fuel System 舶用水素燃料タンクおよび燃料供給システム

事業の目的・概要

- ① 船舶から排出される温室効果ガスを削減するために、**コンソーシアム3社が出力範囲と用途の異なる舶用水素エンジンを並行して開発**する。開発したエンジンにより実船実証運航を行い、機能および信頼性を確認し、社会実装につなげる。
- ② **舶用水素燃料タンクおよび燃料供給システムを開発**する。陸上試験を経て、補機用の中高速4ストロークエンジン、推進用の低速2ストロークエンジンの実証運航に適用し、機能および信頼性を確認し、社会実装につなげる。

実施体制

※太字: 幹事企業

- ① **川崎重工業株式会社**、ヤンマーパワーテクノロジー株式会社、株式会社ジャパンエンジンコーポレーション
- ② **川崎重工業株式会社**

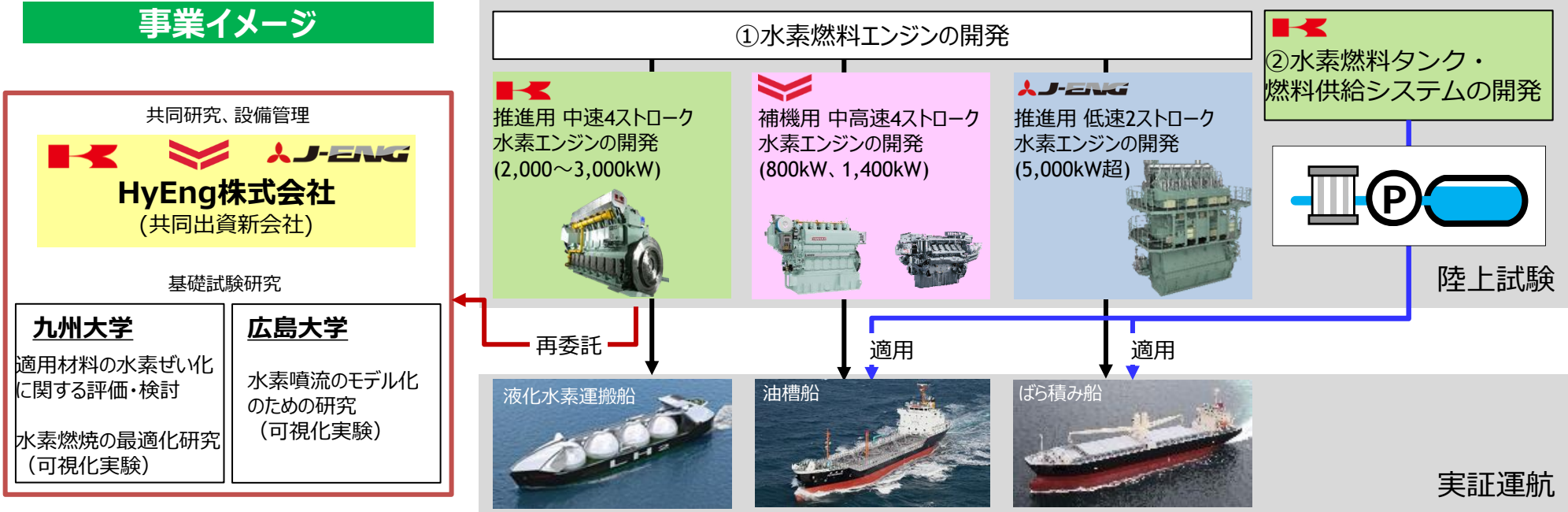
事業期間

①、② 2021年度～2030年度(10年間)

事業規模等

- 事業規模 (① + ②) : 約262億円
- 支援規模 (① + ②) * : 約245億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- 補助率など
① : 9/10 → 2/3、② : 9/10 → 2/3 (インセンティブ率は10%)

事業イメージ



出典：川崎重工業(株)、ヤンマーパワーテクノロジー(株)、(株)ジャパンエンジンコーポレーション

(参考3-2-1) アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発

事業の目的・概要

- 海上輸送のゼロエミッション化推進・次世代船舶分野における日本海事クラスターの競争力維持・向上を目的として、**アンモニア燃料国産エンジンを搭載するアンモニア燃料船の研究開発**を行う。
 - ① **アンモニア燃料タグボート（内航船）の開発・運航**
国産4ストローク主機の開発、安全性・実用性に配慮したアンモニア燃料船の設計、アンモニア燃料船に係る運航・メンテナンス手法の確立などに取り組み、2024年の竣工を目指す。
 - ② **アンモニア燃料アンモニア輸送船（外航船）の開発・運航**
国産2ストローク主機および国産4ストローク補機の開発、外航船の船型主要目の開発とアンモニア燃料・荷役配管システムおよびオペレーションシークエンスの開発、アンモニア毒性に対する船内安全システムの確立、アンモニア燃料船に係る運航・メンテナンス手法の確立などに取り組み、2026年の竣工を目指す。

実施体制

※太字: 幹事企業

- ① **日本郵船株式会社**、株式会社IHI原動機
- ② **日本郵船株式会社**、株式会社ジャパンエンジンコーポレーション
株式会社IHI原動機、日本シップヤード株式会社
(一般財団法人日本海事協会 *NEDO助成先対象外)

事業期間

□ 2021～2027年度（7年間）

事業規模等

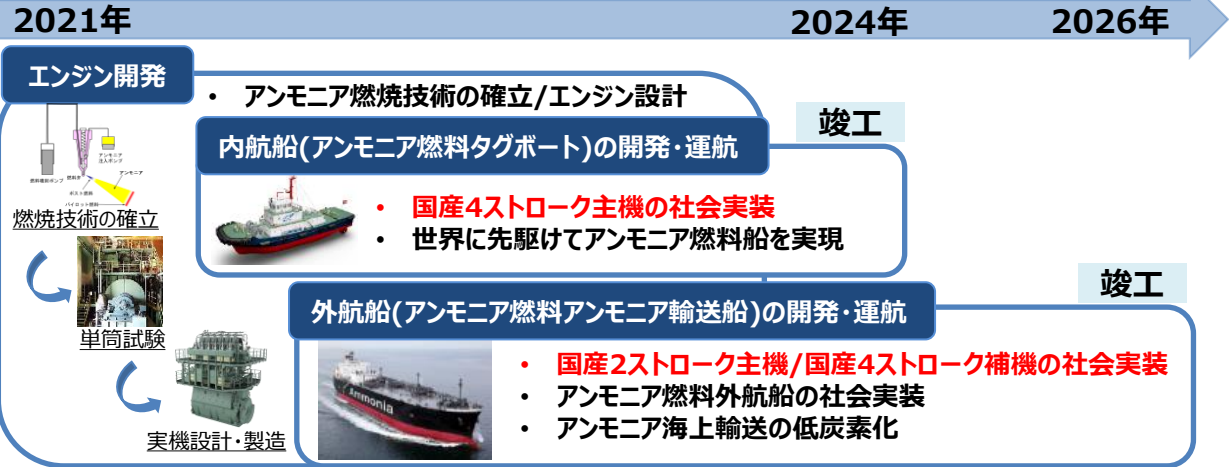
- 事業規模 : 約148億円
- 支援規模* : 約106億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- 補助率など : 2/3→1/2（インセンティブ率は10%）

事業イメージ

<アンモニア燃料エンジン開発>

①	用途	種類	ボア径 (mm)	出力 (kW)
	主機	4ストローク	280	約1,600
②	用途	種類	ボア径 (mm)	出力 (kW)
	主機	2ストローク	500	約8,000
	補機	4ストローク	200 250	約1,300

<アンモニア燃料船の開発・運航の流れ>



(参考3-2-2) 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

事業の目的・概要

- ❑ **2028年までの出来るだけ早期**にアンモニア燃料船を日本主導で社会実装し、日本の海事産業がゼロエミ船分野で長期に渡り優位性を維持出来る形を目指し、他国に先駆けて推進システム・船体開発および保有・運航を行う。
- ❑ 早期の社会実装実現のためにアンモニア燃料船の「開発」、「保有・運航」、「燃料生産」、「燃料供給拠点整備」の全域をカバーする「統合型プロジェクト」の一環として本事業を推進する。

実施体制

※太字: 幹事企業

日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社（伊藤忠商事株式会社、川崎汽船株式会社、NSユニテッド海運株式会社）、
日本シップヤード株式会社、株式会社三井E&S

事業期間

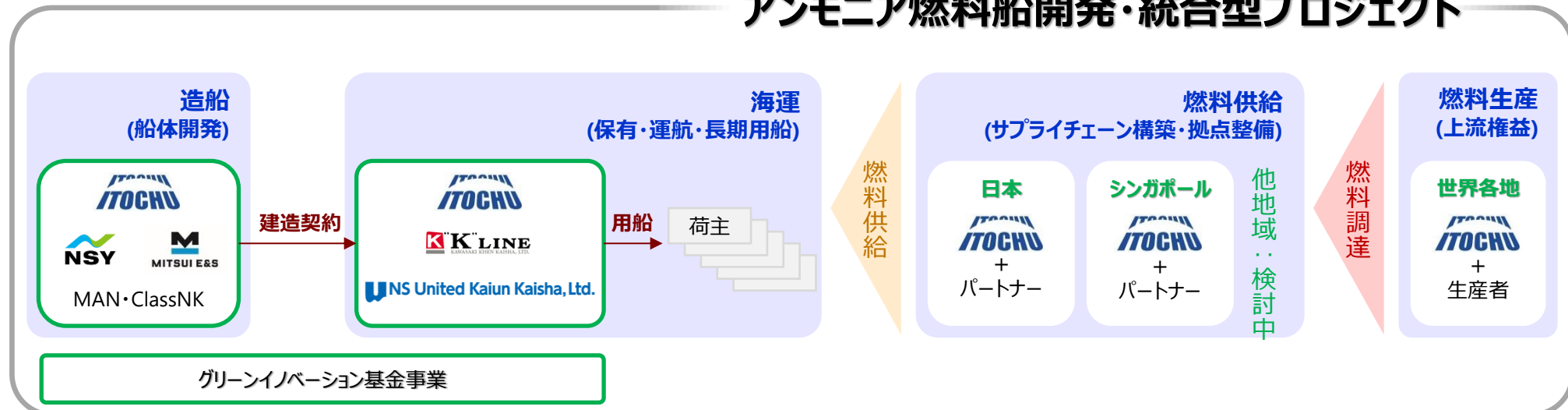
2021年度～2027年度(7年間)

事業規模等

- ❑ 事業規模：約30億円
- ❑ 支援規模*：約20億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- ❑ 補助率など：2/3 → 1/2（インセンティブ率は10%）

事業イメージ

アンモニア燃料船開発・統合型プロジェクト



(参考3-2-3) アンモニア燃料船搭載のN₂Oリアクタ開発

事業の目的・概要

- 今後普及が予想されるアンモニア燃料船において、主機としての搭載が想定される **2ストロークアンモニア燃料エンジンから排出されるN₂O（CO₂の約300倍の温暖化効果）を除去する装置（N₂O リアクタ）と使用する触媒を開発**する。
- 開発したN₂Oを除去する装置と触媒については、陸上試験を経て実船実証を行う。

実施体制

※太字：幹事企業

- **カナデビア会社**、日本郵船株式会社

事業期間

2024年度～2027年度（4年間）

事業規模等

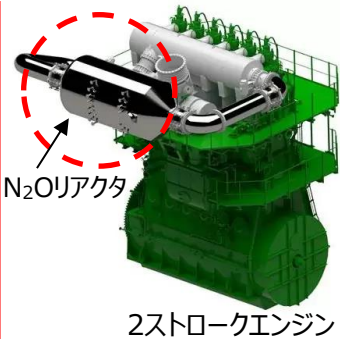
- 事業規模：約19億円
- 支援規模*：約13億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- 補助率など：2/3→1/2（インセンティブ率は10%）

事業イメージ

□ 2ストロークアンモニア燃料エンジン用N₂Oリアクタ

既存のN₂O分解触媒が**性能を発揮しづらい温度域**、かつ劣化につながる硫黄分が存在するなどの**過酷な環境での高分解率**を実現するN₂O分解触媒を使った、2ストロークアンモニア燃料エンジン適用のN₂Oリアクタを開発。

	既存技術		本事業
使用温度域	400～600℃	460℃～	300℃～
主な適用先	化学プラント	船用エンジン	船用エンジン
船用エンジンへの適用性	×	○	○
使用環境	硫黄や水分が少ない	硫黄や水分が多い	硫黄や水分が多い



搭載予定の
アンモニア燃料アンモニア輸送船

出典：カナデビア(株)、日本郵船(株)

(参考3-2-4) 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

事業の目的・概要

- アンモニア燃料船サプライチェーンの構築に際し、**アンモニア利用拡大に伴い必要となる高度な安全対策のため、アンモニアの高感度計測、微量漏えい検知、回収・再利用技術を開発**する。
- 開発した技術・機器については、陸上試験を経て実船実証を行う。

実施体制

※太字：幹事企業

- **伊藤忠商事株式会社**、富士電機株式会社

事業期間

2024年度～2027年度（4年間）

事業規模等

- 事業規模：約4.5億円
- 支援規模*：約3.0億円

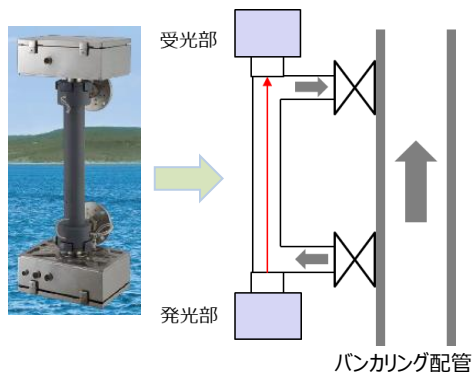
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。

- 補助率など：2/3→1/2（インセンティブ率は10%）

事業イメージ

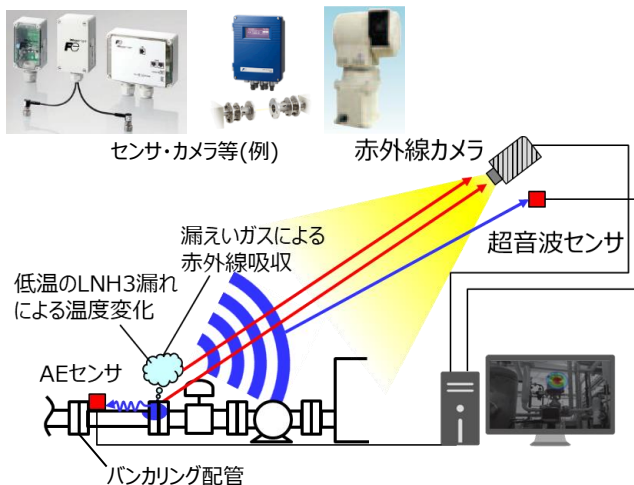
高感度計測技術

・バンカリングの配管内の残留アンモニアをレーザー等を用いて5ppmレベルで計測



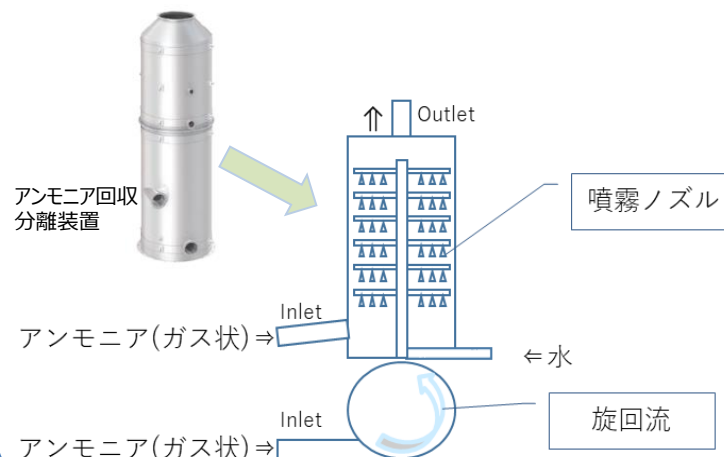
微量漏えい検知技術

・万が一の際の漏えいを瞬時に検知



回収・再利用技術

・燃料補給後に管内に残留したアンモニアを回収し、再利用可能に



出典：伊藤忠商事(株)、富士電機(株)

(参考3-3) 触媒とエンジン改良によるLNG燃料船からのメタンスリップ削減技術の開発

事業の目的・概要

- ❑ 海運業界の温室効果ガス削減に貢献するために、2026年までにLNG燃料船の**メタンスリップ削減率70%以上を達成**し、重油からLNGへの燃料転換による温室効果ガス削減効果を引き上げる。
- ❑ そのためにエンジン実稼働条件下で高いメタンスリップ削減性能を有する触媒の開発とエンジン出口からのメタンスリップ削減および触媒のメタンスリップ削減性能を高める燃焼方式を軸とした新たなエンジンシステムを開発する。
- ❑ その後、開発した**触媒とエンジンを組み合わせたメタンスリップ削減技術**を実船搭載し運用手法を確立する。

実施体制

※太字: 幹事企業

- ❑ **カナデビア株式会社**
- ❑ ヤンマーパワーテクノロジー株式会社
- ❑ 株式会社商船三井

事業期間

2021年度～2026年度(6年間)

事業規模等

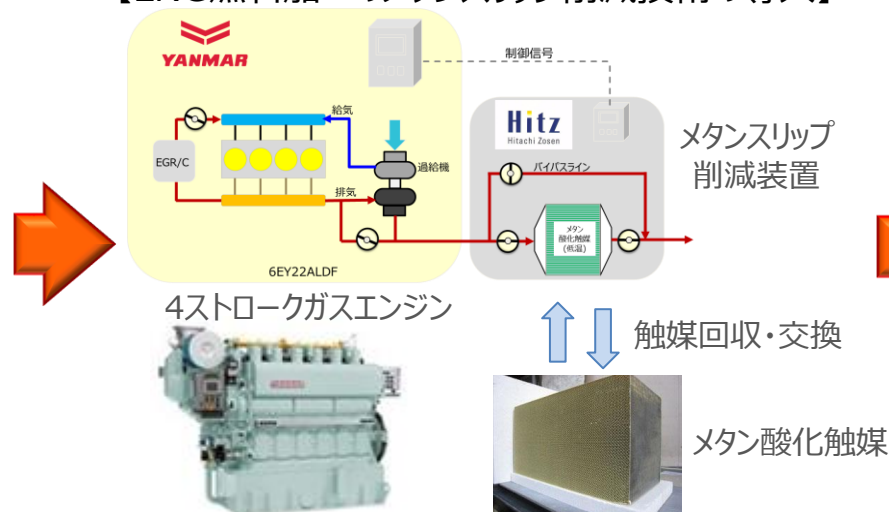
- ❑ 事業規模 : 約11億円
- ❑ 支援規模*: 約6億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- ❑ 補助率など: 1/2 → 1/3 (インセンティブ率は10%)

事業イメージ

【拡大が予想されるLNG燃料船】



【LNG燃料船へのメタンスリップ削減技術の導入】



【実船実証】



株式会社名村造船所で建造し、株式会社商船三井が運航する大型石炭専用船にて実船実証を実施する。

(参考4- 1) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目 1 : 水素燃料船の開発

テーマ名・事業者名

舶用水素エンジン及びMHFSの開発

- ・川崎重工業株式会社（幹事）
- ・ヤンマーパワーテクノロジー株式会社
- ・株式会社ジャパンエンジンコーポレーション

アウトプット目標

- ✓ 出力範囲と用途の異なる舶用水素エンジンを開発し、2030年までに水素燃料船の実証運航を完了
- ✓ 安全要求を満たす舶用水素燃料タンクおよび燃料供給システム(MHFS)を開発

実施内容

①推進用 中速4ストロークエンジンの開発

②補機用 中高速4ストロークエンジンの開発

③推進用 低速2ストロークエンジンの開発

④MHFSの開発

マイルストーン

- ・安全要求に対応したエンジンシステムおよび制御方法を開発
- ・3000kW型エンジンの設計・製造を完了（達成）
- ・3000kW型エンジンの陸上試験を完了（2026年度に達成予定）
- ・液化水素運搬船用4500kW型エンジンの設計・製造を完了
- ・液化水素運搬船用4500kW型エンジンの陸上試験を完了

- ・中速単筒機による水素混焼実証（達成）
- ・800kW型エンジンの設計・製造を完了（達成）
- ・800kW型エンジンの陸上試験を完了

- ・高圧水素噴射特性の把握とCFD解析（達成）
- ・燃料噴射系の設計・単体噴射試験を完了（達成）
- ・5000kW型エンジンの設計を完了（達成）
- ・5000kW型エンジンの製造および陸上試験を完了

- ・小型MHFSの設計を完了（達成）
- ・小型MHFSの製造および陸上試験
- ・大型MHFSの基本設計を完了（2025年3Qに達成予定）

(参考4-2-1) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：アンモニア燃料船の開発

テーマ名・事業者名

アンモニア燃料国産エンジン 搭載船舶の開発

- ・日本郵船株式会社（幹事）
- ・株式会社IHI原動機
- ・株式会社ジャパンエンジンコーポレーション
- ・日本シッパード株式会社

アウトプット目標

- ✓ アンモニア燃料エンジン、燃料タンク・燃料供給システムの開発及び船用アンモニア燃料供給体制の構築により、2028年までのできるだけ早期に商業運航を実現
- ✓ 2ストロークエンジン、4ストロークエンジンそれぞれについて、アンモニア燃料の使用比率が可能な限り高いエンジンを開発し、陸上試験を経て、実船実証を実施

実施内容

①アンモニア燃料中速4ストロークエンジン開発

②アンモニア燃料タグボート船開発及び運航

③アンモニア燃料低速2ストロークエンジン開発

④アンモニア燃料アンモニア輸送船開発

⑤アンモニア燃料アンモニア輸送船運航

マイルストーン

- ・推進用ボアφ250mmエンジンの設計・製造・陸上試験を完了（達成）
- ・推進用ボアφ250mmエンジンの実船実証を完了（達成）
- ・補機用ボアφ280mmエンジンの設計・製造を完了（達成）
- ・補機用ボアφ280mmエンジンの陸上試験を完了
- ・補機用ボアφ280mmエンジンの実船実証を完了

- ・設計基本承認(AiP)取得（達成）
- ・アンモニア燃料タグボートの改造工事を完了（達成）
- ・タグボート実船実証運航を完了（達成。アンモニア混焼率・GHG削減率ともに最大90%以上を達成）

- ・層状燃料噴射系を開発（達成）
- ・単筒機試験による燃焼技術を検証（達成）
- ・アンモニア燃料供給装置および実機エンジンを製造（達成）
- ・実機エンジンによる陸上試験運転を完了（2026年10月達成予定）

- ・アンモニア燃料アンモニア輸送船の主要目開発、設計基本承認(AiP)取得（達成）
- ・アンモニア荷役配管システムの確立（80%達成）
- ・アンモニア貨物・アンモニアオペレーションシークエンスの検証（75%達成）
- ・船内安全システムの確立（75%達成）

- ・法令/規則に対応した船舶設計、要員養成に関する検討を実施（達成）
- ・アンモニア燃料アンモニア輸送船の運航管理マニュアルを策定
- ・アンモニア燃料関連機器のメンテナンス手法を確立

(参考4-2-2) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：アンモニア燃料船の開発

テーマ名・事業者名

アウトプット目標

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

- ・日本クリーンアンモニア SHIPPING 株式会社（幹事）
【伊藤忠商事株式会社、川崎汽船株式会社、NSユナイテッド海運株式会社】
- ・日本シップヤード株式会社
- ・株式会社三井E&S

- ✓ アンモニア燃料エンジン、燃料タンク・燃料供給システムの開発及び船用アンモニア燃料供給体制の構築により、2028年までのできるだけ早期に商業運航を実現
- ✓ 大型船舶向けに、アンモニア燃料タンク及び燃料供給システムを開発し、陸上試験を経て、実船実証を実施

実施内容

マイルストーン

①アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

- ・アンモニア燃料タンク及び燃料供給装置の基本設計を完了（達成）
- ・陸上試験(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)を完了（2025度中達成予定）

②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に関する開発

- ・後処理装置用の供給装置の基本設計の完了（達成）
- ・アンモニア腐食対策を確立、本船の安全性確保のため、設計に反映（達成）
- ・陸上試験において設計結果の検証を実施（2025度中達成予定）

③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・船内安全システムの開発

- ・リスクアセスメントを実施（達成）
- ・船体・燃料ハンドリングシステム・船内安全システムの詳細設計を完了

④アンモニア燃料船の実船実証

- ・実船実証移行見込み審査を通過（達成）
- ・実船実証運航を完了

(参考4-2-3) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：アンモニア燃料船の開発

テーマ名・事業者名

アンモニア燃料船搭載のN₂O リアクタの開発

- ・カナデビア株式会社（幹事）
- ・日本郵船株式会社

アウトプット目標

- ✓ リアクタ入口N₂O濃度50ppm以上：N₂O分解率90%
- ✓ リアクタ入口N₂O濃度50ppm未満：出口N₂O濃度≤5ppmを達成
- ✓ 2027年度までに、実航行中に最適なN₂O除去の達成を確認し、運用・管理手法の確立を行う。またGHG削減明確化に必要な仕組み・測定分析方法を実証

実施内容

①N₂O分解触媒の開発

②N₂Oリアクタの開発

③GHG削減の認証制度構築につながるデータ測定・分析

④運用・メンテナンス方法の確立

⑤実証船による検証

マイルストーン

- ・量産製造触媒で分解率90%を確認
- ・触媒製法の最適化（達成）

- ・試験用リアクターの製作
- ・リアクター制御用ロジック・ソフトを作成
- ・実船用リアクターの製作・搭載

- ・主機排ガス性状想定とN₂Oリアクタ仕様決定
- ・本船搭載に向けた試験内容の検討、スケジュール調整

- ・安全性、およびメンテナンス性の懸念洗い出しとその対応
- ・仕様策定

- ・アウトプット目標を達成

(参考4-2-4) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目2：アンモニア燃料船の開発

テーマ名・事業者名

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 器の開発

- ・伊藤忠商事株式会社（幹事）
- ・富士電機株式会社

アウトプット目標

- ✓ 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
- ✓ 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
- ✓ 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

実施内容

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実船実証

マイルストーン

- ・検証機設計・評価
- ・計測レンジ：0～5ppm

- ・応答時間 ≤ 4 秒

- ・アンモニア回収原理検証機設計・評価
- ・アンモニア排気濃度 $\leq 25\text{ppm}$ となる回収率

- ・アンモニアバンカリング船の発注
- ・アンモニアバンカリング船の竣工
- ・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
- ・開発機器の実船実証完了

(参考4-3) 研究開発進捗のマイルストーン

研究開発項目3 : LNG燃料船のメタンスリップ対策

テーマ名・事業者名

触媒とエンジン改良による LNG燃料船からのメタンスリッ プ削減技術の開発

- ・カナデビア株式会社（幹事）
- ・ヤンマーパワーテクノロジー株式会社
- ・株式会社商船三井

アウトプット目標

✓ 2026年までにLNG燃料船のメタンスリップ削減率70%以上を達成

実施内容

① 舶用機関用メタン酸化触媒の開発

② エンジンシステムの開発

③ 実船実証によるシステム運用手法の
開発

マイルストーン

- ・メタン酸化触媒の初期性能確認（達成）
- ・エンジン排ガスのメタンスリップ削減率60%以上達成（達成）
- ・実船搭載（達成）

- ・触媒用エンジンシステムのレイアウト決定（達成）
- ・触媒とエンジンを組み合わせた陸上ベンチ評価にてメタンスリップ削減率70%以上達成（達成。90%以上を達成）
- ・実船搭載（達成）

- ・実船への搭載性、安全要求に対応したシステム設計を検討（達成）
- ・実船実証にてメタンスリップ削減率70%以上を達成
- ・メタン酸化触媒の運用技術の確立