



グリーンイノベーション基金事業/ 次世代船舶の開発

2022年度 産業構造転換分野ワーキンググループ報告資料

2022年10月11日

新領域・ムーンショット部

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技術・社会実装推進委員会での意見
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) 研究開発進捗のマイルストーン

1. プロジェクト概要

- 2050年までに**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。

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。

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。

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

1. 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）
2. 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）
3. 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**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**。

研究開発項目 1：水素燃料船の開発

テーマ名・事業者名（※はWG出席企業）	実施内容	事業期間
船用水素エンジン及びMHFS*の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・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)

*MHFS (Marine Hydrogen Fuel System) : 水素燃料タンク及び燃料供給システム

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（※はWG出席企業）	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 <ul style="list-style-type: none"> ・日本郵船株式会社（幹事）（※） ・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（※） ・日本シッパード株式会社（※） 	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 <ul style="list-style-type: none"> ・伊藤忠商事株式会社（幹事） ・川崎汽船株式会社 ・三井E&Sマシナリー株式会社 ・NSユナイテッド海運株式会社 ・日本シッパード株式会社 	研究開発内容②	2021年～2027年 (7年間)

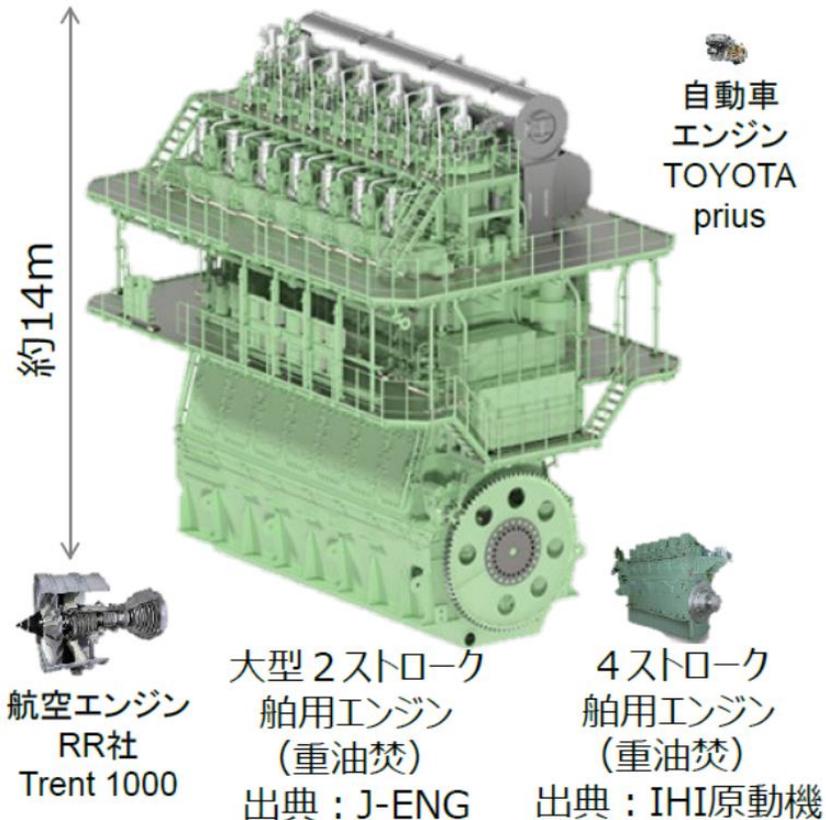
研究開発項目 3：LNG燃料船のメタンスリップ対策

テーマ名・事業者名（※はWG出席企業）	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 <ul style="list-style-type: none"> ・日立造船株式会社（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)

(参考) 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

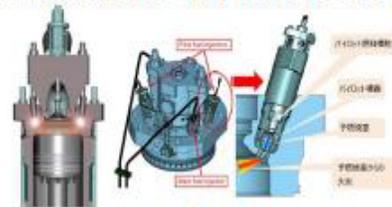
陸上も含め実用化されていない技術

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



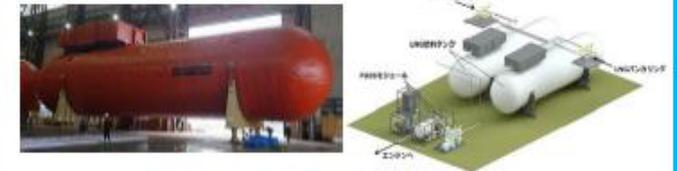
LNG燃料噴射技術 出典：IHI原動機

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°C)	低温 (-33°C)
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) 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

- 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。
- 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

- 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
- 川崎重工業株式会社**

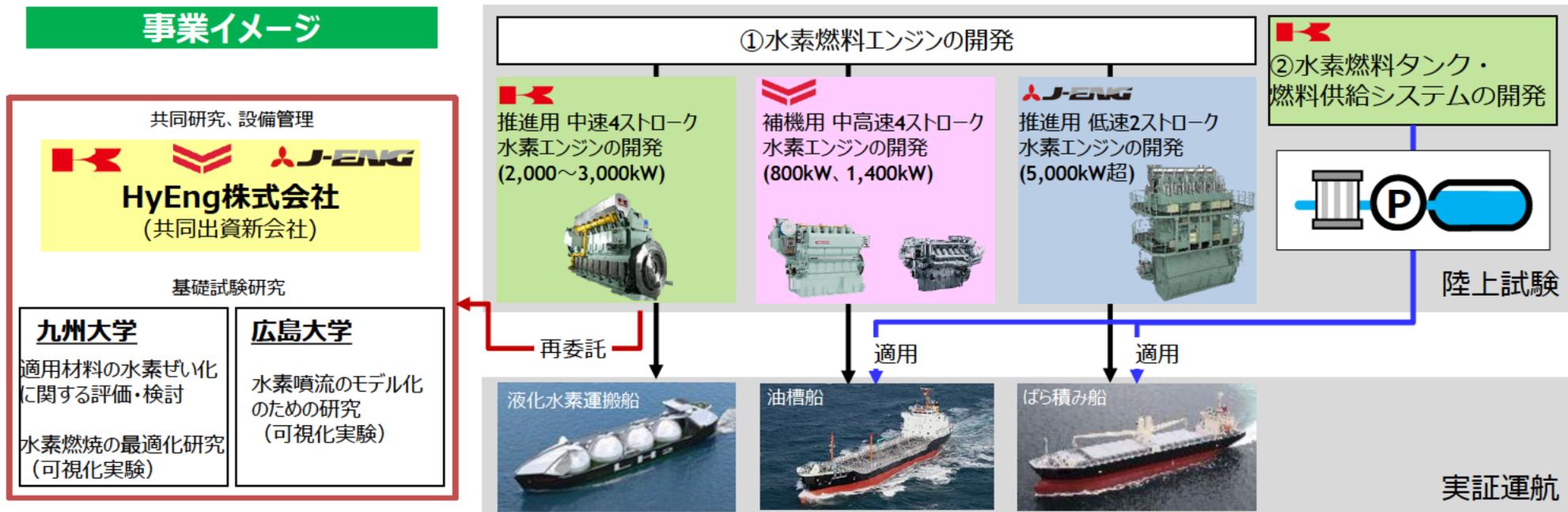
事業期間

- ①、② 2021年度～2030年度(10年間)

事業規模等

- 事業規模 (①+②) : 約219億円
- 支援規模 (①+②) * : 約210億円
*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



(参考)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、日本シッパード株式会社
(一般財団法人日本海事協会 *NEDO助成先対象外)

事業規模等

- 事業規模 : 約123億円
- 支援規模* : 約84億円
*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%)

事業期間

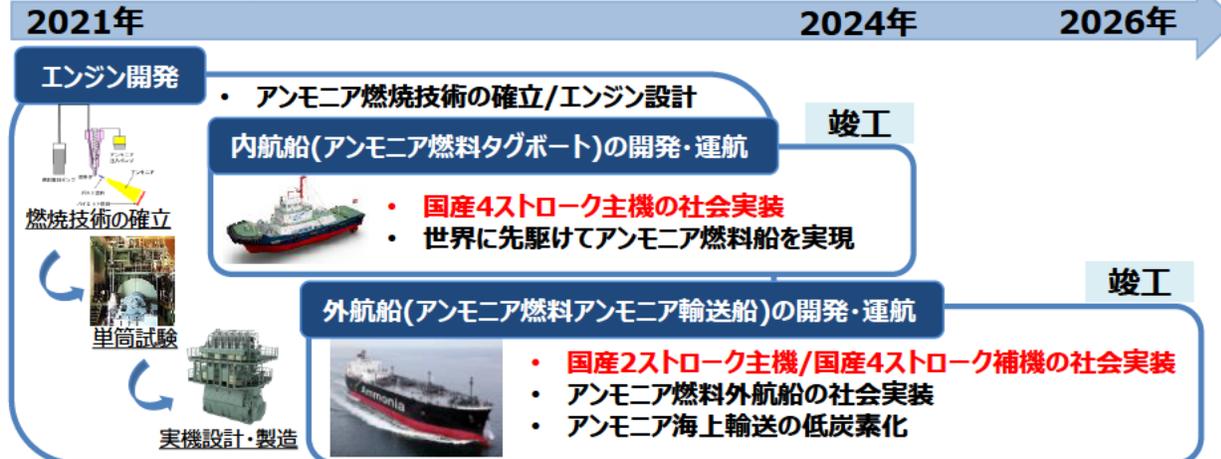
- 2021~2027年度 (7年間)

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)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

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マシナリー

事業期間

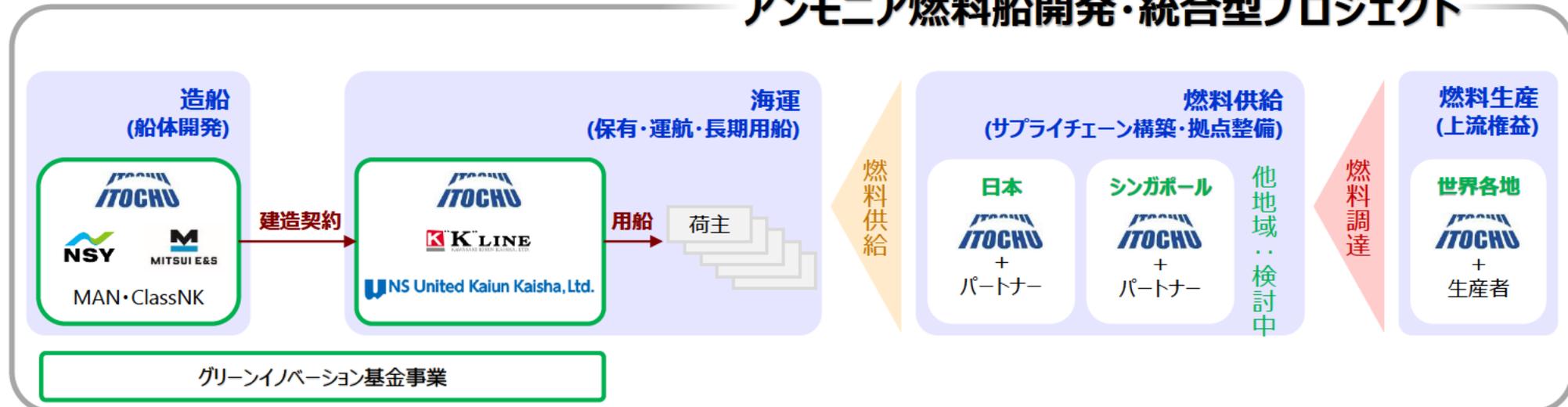
2021年度～2027年度(7年間)

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)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

- **日立造船株式会社**
- 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

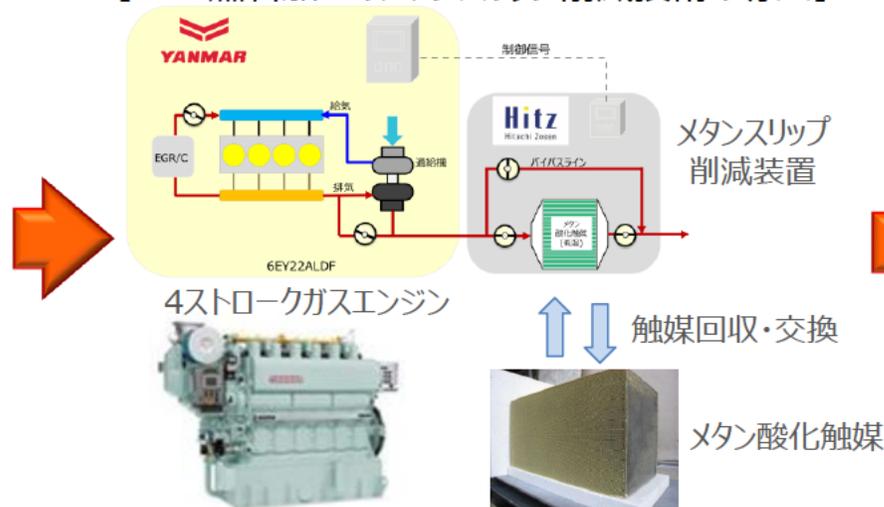
- 事業規模 : 約11億円
- 支援規模*: 約6億円
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- 補助率など: 1/2 → 1/3 (インセンティブ率は10%)

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】



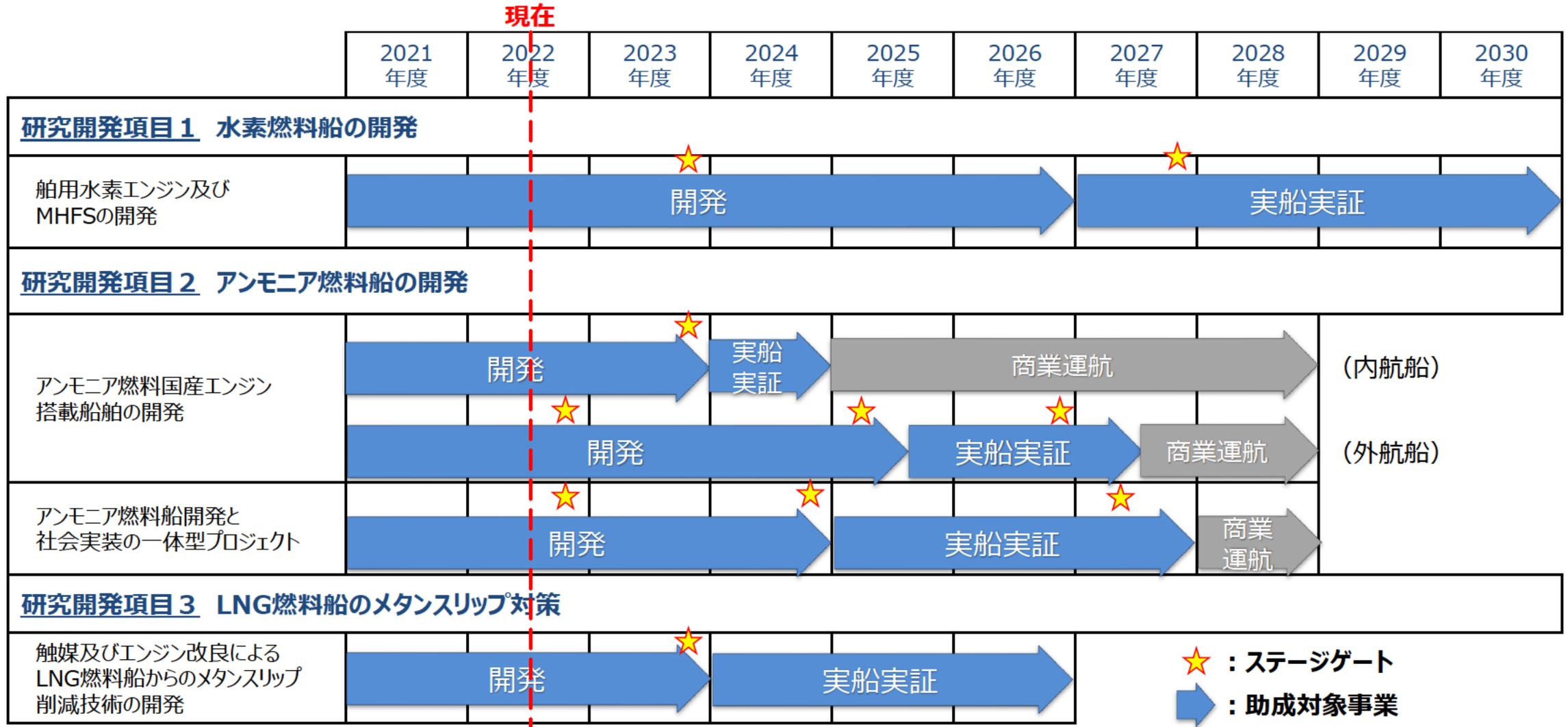
【実船実証】



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。

3. プロジェクト実施スケジュール

- 現在、各研究開発項目ともに、実船実証に向けた研究開発を推進中。
- 今後、研究開発項目2「アンモニア燃料船の開発」については、**今年度後半にステージゲート審査を実施する予定。**



4. プロジェクト全体の進捗

- 本年8月開催のNEDO技術・社会実装推進委員会において、**プロジェクト全体が概ね計画通り進捗していることを確認。**

「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、アンモニア燃料船、LNG燃料船のメタンスリップ対策のいずれも、実船実証に向けて基本設計を完了させるなど、概ね計画通り研究開発を推進中。**



- コンソーシアム内の連携や、造船所や海運会社といった海事産業全体での連携を深めるなど、国際競争力の強化につながる**適切な実施体制**となるよう検討しながら開発を進めてほしい。

「研究開発の見通し」等について

- アンモニアのバンカリング（船舶への燃料供給）における安全性評価のため協議会を立ち上げて関係者と協議中。今年中にリスク評価会議を実施予定。（研究開発項目2）



- 毒性や腐食性といった特性をもつアンモニアの取り扱いにあたっては、リスク評価（安全対策）や部材の耐食性向上といった対策を十分に講じることが重要である。

「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

- 燃料の供給・生産サイドや関連団体との協議を開始するなど、**将来のビジネスモデル構築に向けた検討**を実施。



- 水素燃料船、アンモニア燃料船、LNG燃料船等について、それぞれの優位性を明確にできるよう**オープン&クローズ戦略をはじめとした複数シナリオを検討**する必要がある。

- **国際海事機関（IMO）のGHG削減戦略の見直しの議論や、欧州等の海外勢の技術動向等**に目配りしながら、世界に先駆けて本事業の開発が実現されるよう推進していくべき。

5 - 1 . 実施企業等の取組状況とNEDO技術・社会実装推進委員会での意見

研究開発項目 1 : 水素燃料船の開発

<p>舶用水素エンジン及びMHFSの開発</p> <ul style="list-style-type: none">・ 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	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ 多気筒エンジン基本設計に着手し開発を進めるとともにコンソーシアム各社が開発する水素燃料エンジンに水素を供給する共通の陸上水素供給設備の基本設計が完了。（川崎重工業）・ 多気筒工場実証機と同一のボアとなる中速単筒機の設計を完了するなど計画通りの研究開発を実施。（ヤンマーパワーテクノロジー）・ 水素噴射特性の把握と解析モデルの構築、単体噴射試験の検討等、水素燃料を用いたフルスケールエンジンの開発に向けた前段階となる検討を計画通り実施。（ジャパンエンジンコーポレーション）・ 水素に暴露される可能性のある材料に対し、水素脆化の影響度を九州大学との共同研究により調査中。（3社共通） <hr/> <p><u>技術・社会実装推進委員会からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ 海外勢の技術動向も情報収集しながら開発を進めることを期待する。また、コンソーシアム内での連携を深めるとともに、造船所や船舶運航会社等の海事産業全体との連携を深めるなど、適切な研究開発体制についても検討を進めること。・ 水素燃料への転換期であり、国際的にも優位性の高い技術と考えられ、ゲームチェンジャーとして高いシェアの獲得を期待。
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

研究開発項目 2 : アンモニア燃料船の開発

<p>アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発</p> <ul style="list-style-type: none">・ 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	<p><u>取組状況</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ 実船実証に向けて必要な確認作業を実施の上、内航船（アンモニア燃料タグボート）の改造契約を締結。（日本郵船）・ 単体燃焼試験、単気筒試験機による燃焼試験結果を反映して実証機の設計、図面作成、部品手配、実証機製作を実施。（IHI原動機）・ 2022年度末から開始予定の単筒試験機の試験運転にむけた準備を計画通りに実施。（ジャパンエンジンコーポレーション）・ 運航プロファイルに最も適した船体開発を実施中。更なる性能向上を目指し、本年6月に水槽試験を実施。（日本シッパード） <hr/> <p><u>技術・社会実装推進委員会からの助言</u></p> <ul style="list-style-type: none">・ 海外勢の技術動向も情報収集しながら開発を進めることを期待する。また、毒性や腐食性といった特性をもつアンモニアの取り扱いにあたっては、リスク評価や部材の耐食性向上といった対策を十分に講じること。・ 国際的な規制動向やブルー／グリーンアンモニアの市場動向などを踏まえつつ、世界に先駆けて純国産エンジンを搭載したアンモニア燃料船を開発・実現させることを期待。
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5 - 2. 実施企業等の取組状況とNEDO技術・社会実装推進委員会での意見

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 <ul style="list-style-type: none">・伊藤忠商事株式会社（幹事）・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・NSユニテッド海運株式会社	取組状況 <ul style="list-style-type: none">・バンキング安全性の検討加速の為、港湾協議会を立ち上げ、34 団体で運営している協議会と連携し、アンモニアバンキングの安全性評価を進める。（伊藤忠商事、川崎汽船、NSユニテッド海運）・アンモニア燃料タンク・燃料供給装置の基本設計等及びSCR用噴射装置の要素試験等各種研究開発を計画通り実施。（三井E&Sマシナリー）・アンモニア燃料タンク・燃料供給装置を搭載した船体 開発を計画通り実施。（日本シップヤード）
	技術・社会実装推進委員会からの助言 <ul style="list-style-type: none">・毒性や腐食性といった特性をもつアンモニアの取り扱いや、大型構造物であるアンモニア燃料タンクの配置といった固有のノウハウ、技術について早期に獲得し、世界の優位に立つレベルに達することを期待。・国際的な規制動向やブルー／グリーンアンモニアの市場動向などを踏まえつつ、世界に先駆けてアンモニア燃料船を開発・実現させることを期待。

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 <ul style="list-style-type: none">・日立造船株式会社（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	取組状況 <ul style="list-style-type: none">・メタンスリップ削減率 70% の初期性能確認・上記結果をもって実船実証に向けて必要な確認作業を実施。（日立造船）・性能シミュレーションツールを用いて触媒レイアウトが過給機前と過給機後での排気温度特性、メタンスリップ削減率、過渡応答性を評価し、触媒レイアウトを過給機後に確定し、実船実証に向けて必要な確認作業を実施。（ヤンマーパワーテクノロジー）・実船配置検討への関与、オペレーター目線での安全面について確認作業（HAZID等）を実施。（商船三井）
	技術・社会実装推進委員会からの助言 <ul style="list-style-type: none">・海外勢の技術動向も情報収集しながら開発を進めることを期待。・今回の研究開発対象である4ストロークエンジンだけでなく、2ストロークエンジンへの適用についても取り組むことを期待。

その他共通事項に係る技術・社会実装推進委員会からの助言

- ・水素燃料船、アンモニア燃料船、LNG燃料船とこれら以外も含め、自社のシェア拡大につながるよう、オープン＆クローズ戦略をはじめとした事業戦略の検討が十分にできていない。燃料供給インフラ等の不確定要因が多くあり難しい課題ではあるが、今後、それぞれの優位性を明確にできるよう複数のシナリオを検討する必要がある。
- ・事業戦略の検討・実施のため、各社における推進体制を整える充実させることを期待。

6. プロジェクトを取り巻く環境

- 国際海事機関（IMO）が2018年に策定したGHG削減戦略における目標水準について、**2023年により野心的な目標に改定される予定**であり、今後も国際的な開発競争が進むことが想定される。
- 加えて、欧州等の海外勢も同様の開発を進めており、**日本における次世代燃料船の技術開発を加速的に進めることが重要**。

国際的な規制動向

国際海事機関（IMO）

- IMOは、2018年に策定したGHG削減戦略において、「2050年までにGHG総排出量を50%以上削減、今世紀中なるべく早期に排出ゼロにする」という目標を設定。
- 日本をはじめとする多くの国（英、米、欧、島しょ国等）が「2050年までにGHG排出を（全体として）ゼロにする」という新たな目標を掲げるべきであると主張しており、2023年夏に現行の目標よりも野心的な目標に改定することで決定。

海外企業等の動向

水素燃料船

- フィンランドのバルチラでは、水素専焼エンジンのコンセプトを開発中。
- フィンランドのヴァーサ大学が主体となり、水素燃料エンジンクルーズ船を開発・実証するプロジェクトが進行中。

アンモニア燃料船

- ドイツのMANやスイスのWINGDが、アンモニア燃料エンジンを開発中。
- 中国では、アンモニア燃料エンジンVLCCタンカー、超大型コンテナ船の設計、バルクキャリアの開発などの大型船の設計開発が進行中。

LNG燃料船

- ドイツのMANは、中速4ストロークLPDFエンジンにおいて、エンジンの内部設計や酸化触媒による後処理等によりメタンスリップを削減する技術を開発中。
- スイスのWINGDは、低速2ストロークLPDFエンジンにおいて、排ガス再利用システム（iCER）によってメタンスリップを削減する技術を開発中。

7. NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組状況

- プロジェクトの立ち上げ後、関連する取組を開始したところであり、今後、実施企業や国等と連携して必要な取組を進めていく。

社会受容性向上

- 経済産業省とNEDOで主催している国際会議の場に、次世代船舶の開発事業に関する取組内容を紹介する場を設け、国内外の事業者や官公庁との意見交換を通じて、**最新技術動向の把握や実施企業の国際的な連携促進**を図るとともに、**社会受容性の向上**にも貢献。



※右から、東京大学 禊方教授、NEDO 飯村次長、国交省 田村課長、豪州政府 Ms. Thomson、GCMD Mr. Wei Jie、川崎重工業 西村様、Yara Mr. Komatsu、日本郵船 横山様、MAN Mr. Kirkeby、伊藤忠商事 赤松様

プロジェクト間での連携

- 水素やアンモニアといった新燃料の供給サイドの状況を把握することが重要であるため、**関連するグリーンイノベーション基金事業（「大規模水素サプライチェーンの構築」や「燃料アンモニアサプライチェーンの構築」等）とも連携**して取組状況を確認し、必要に応じて最新情報を実施企業へ提供。

事業推進体制の強化

- 次世代船舶の開発事業を推進する一環として、**コンソーシアム外の企業との連携も強化**すべく、学会等で研究実施状況の進捗を発表する場を設ける予定。

(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※

1,093 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 舶用水素エンジン及びMHFSの開発	約219億円	約210億円
研究開発項目 2 アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発	約123億円	約84億円
研究開発項目 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	約30億円	約20億円
研究開発項目 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	約11億円	約6億円

(参考 2 - 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

【2023年度】

- ・安全要求を満たす舶用運用システムを開発
- ・推進用 中速4ストロークエンジンの設計を完了

【2023年度】

- ・中速単筒機による水素混焼実証
- ・補機用 中速4ストロークエンジンの設計を完了

【2023年度】

- ・水素噴射特性のシミュレーション・解析
- ・燃料噴射系の計画設計完了

【2023年度】

- ・小型MHFSの設計完了
- ・大型MHFSの基本設計完了

(参考 2-2-1) 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

アウトプット目標

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

マイルストーン

①アンモニア燃料中速 4ストロークエンジン開発

- 【2022年度】各種試験を実施しアンモニア燃焼技術を確立し、各種装置等の設計を進め、実証機を完成させ陸上運転を開始
- 【2023年度】4ストロークエンジン陸上試験完了

②アンモニア燃料タグボート船開発及び運航

- 【2022年度】設計基本承認(AiP)取得
- 【2024年度】タグボート実船実証運航を開始

③アンモニア燃料低速2ストロークエンジン開発

- 【2023年度】アンモニア層状噴射装置の設計完了
- 【2025年度】実エンジン (フルスケールエンジン) による陸上試験運転の完了

④アンモニア燃料アンモニア輸送船開発

- 【2022年度】アンモニア燃料アンモニア輸送船の主要目を開発し、設計基本承認(AiP)取得
- 【2025年度】アンモニア燃料アンモニア輸送船の基本・機能設計完了

⑤アンモニア燃料アンモニア輸送船運航

- 【2023年度】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
- 【2026年度】アンモニア燃料アンモニア輸送船の運航を通じ成果の検証を実施

(参考 2-2-2) 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

- ・伊藤忠商事株式会社（幹事）
- ・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
- ・NSユナイテッド海運株式会社

- ✓ 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

①アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発

マイルストーン

- 【2022年度】アンモニア燃料タンク及び燃料供給装置の基本設計の完了
- 【2024年度】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）の完了

②船外への排出物抑制技術の開発

- 【2022年度】後処理装置用の供給装置の基本設計の完了
- 【2024年度】陸上試験において設計結果の検証を実施

③アンモニア燃料船特有の安全性に関する開発

- 【2022年度】アンモニアの腐食対策を確立し、本船の安全性を確保するため、設計に反映
- 【2024年度】陸上試験において設計結果の検証を実施

④アンモニア燃料船の実船実証

- 【2022年度】実船実証移行見込み審査を通過

(参考 2 - 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

- ・日立造船株式会社（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

マイルストーン

- 【2022年度】
 - ・メタン酸化触媒の初期性能確認
- 【2023年度】
 - ・エンジン排ガスのメタンスリップ削減率70%以上達成

② エンジンシステムの開発

- 【2022年度】
 - ・触媒用エンジンシステムのレイアウト決定
- 【2023年度】
 - ・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

③ 実船実証によるシステム運用手法の開発

- 【2023年度】
 - ・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