

日本船舶機関士協会様
令和6年度 第1回技術講演会

船用アンモニア燃料DFエンジンのご紹介

IHI

2024年11月21日

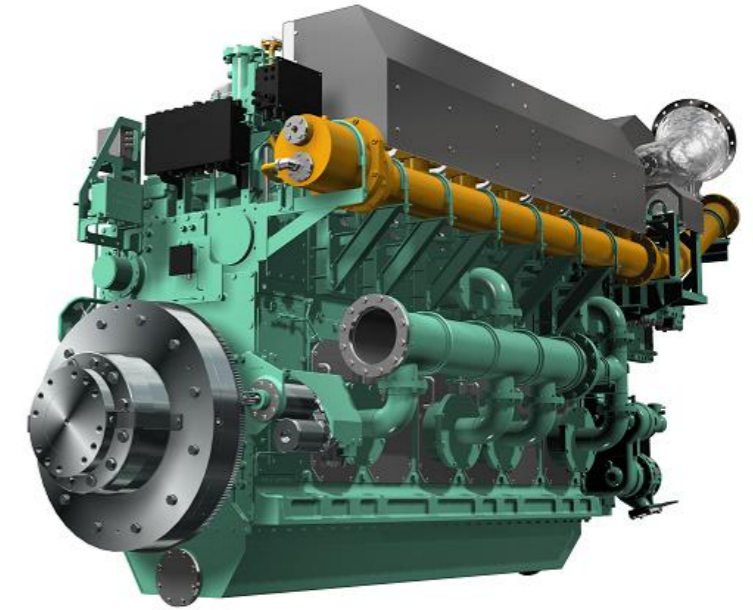
M/GATA 株式会社IHI原動機
船用事業部 元田 徹

A-Tug プロジェクト

アンモニア燃料タグボート(A-Tug)の開発と運航

本プロジェクトでは、パイロット燃料として少量の燃料油を使用することを前提としている。2024年度のA-Tugの納入を目標に、アンモニア燃料の混焼率80%以上を達成し、GHG排出量の削減を目指す。

日本郵船様	プロジェクト管理、造船設計、法令遵守
日本海事協会様	A-Tugの安全性評価
IHI原動機	4ストロークエンジンの研究・設計



6L28ADF

1618 kW×750 min⁻¹

Cylinder Bore : 280 mm

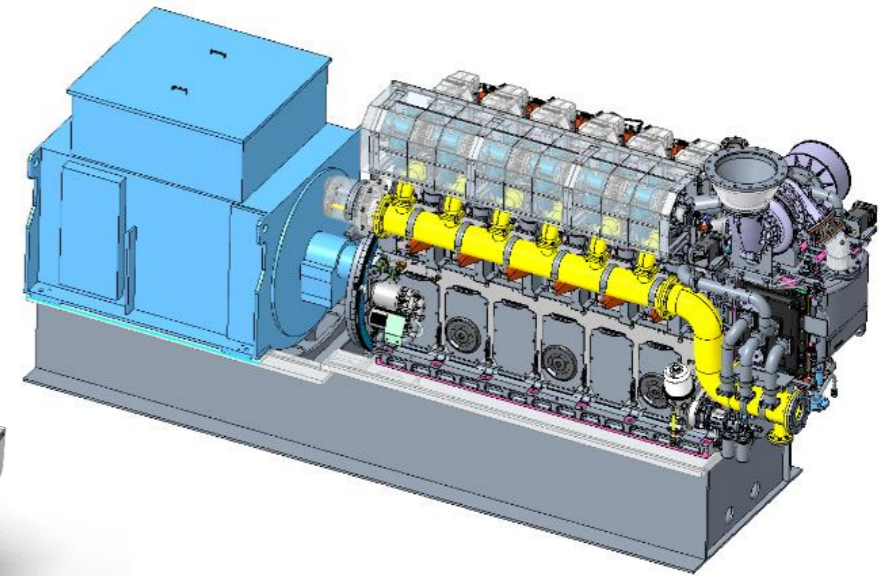
Piston Stroke : 390 mm

出典：日本郵船様資料

アンモニア燃料アンモニア輸送船(AFMSGC)の開発と運航

2026年度の竣工を目指し、アンモニアを貨物として輸送し、主機は液体アンモニア、発電補機は気化したアンモニアガスを燃料として航海するコンセプトでAFMSGCを開発・運航する。

日本郵船様	プロジェクト管理, 造船設計, 法令遵守
ジャパンエンジン様	2ストロークエンジン(主機)の研究・設計
日本シッパード様	船体開発、船舶建造工法の検討
日本海事協会様	AFMSGCの安全性評価
IHI原動機	4ストロークエンジン(補機)の研究・設計



6L25ADF

1300 kW×720 min⁻¹

Cylinder Bore : 250 mm

Piston Stroke : 370 mm

出典：日本郵船様資料

要素技術開発

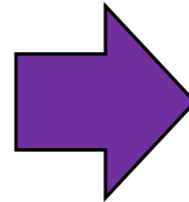
GI基金事業前に実施済み

【事前要素試験1】～初めてのアンモニア燃料～
アンモニアの着火性，燃焼性の調査・確認

手段：エンジンのシリンダ部分のみを模擬したRCEM（急速圧縮膨張装置）を使用。
内容：難燃性のアンモニアの着火可否，燃焼可否を確認。

【事前要素試験2】～機関燃焼への適用性～
アンモニア燃料の燃焼制御の調査・確認

手段：単気筒試験機を使用。
内容：燃焼試験を行い，アンモニア燃焼の制御性，機関への適用性を確認。



GI基金事業として開発

【開発ステップ1】～機関性能の予測～
燃焼制御パラメータの最適値探索，性能予測

手段：性能シミュレーションソフト
内容：要素試験データにより性能予測。制御パラメータ最適値の絞込み。

【開発ステップ2】～アンモニア燃料機関の具体化～
アンモニア燃焼に必要な部品，制御の検討，設計

手段：各種設計ツール
内容：ステップ1を実現するためのフルスケール機関を開発

【開発ステップ3】～アンモニア燃料機関の実現～
アンモニア燃焼に必要な部品，制御の検討，設計

手段：フルスケール機関
内容：燃焼制御による機関性能，排ガス性状の検証，実船搭載可能を確認。

2024年8月23日 世界初の商用利用 アンモニア燃料船 「魁」が竣工

京浜ドック株式会社様にて



- アンモニア燃料のフルスケールエンジンにて、アンモニアの予混合気と点火の条件を最適化することで安定運転を実現した。
- 触媒を用いることで、アンモニアモードでディーゼルモードと比較して85%以上(最大90%)のGHG削減率を達成した。
- 排ガス触媒出口の未燃焼アンモニアとN₂Oは、各負荷で非常に低いレベルに保たれた。
- クランクケース内を常に負圧に保つことで、エンジン周辺にアンモニア臭やアンモニアを検出せず、アンモニア燃料でも安全にエンジンを運転することができた。