

- 海運部門は世界の温室効果ガス（GHG）排出量の2.5%を占め、世界貿易の80%を担っている<sup>1</sup>
- IMOは、2030年までに海運の5%をゼロエミッション化することを目標としている<sup>1</sup>
- 排出目標を達成するには、カーボンニュートラルおよびゼロカーボン燃料が必要である
- シミュレーションソフトウェアは、推進システムのパフォーマンスモデリングにおいて極めて重要な役割を果たしています

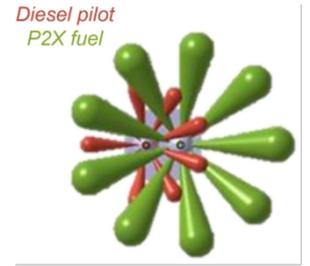


<sup>1</sup> 2023年IMO船舶からの温室効果ガス排出削減戦略、決議MEPC.377(80)附属書1

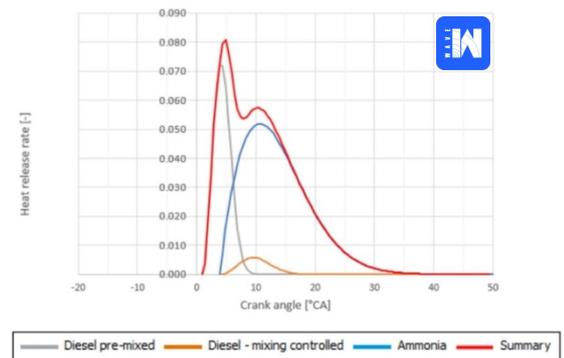
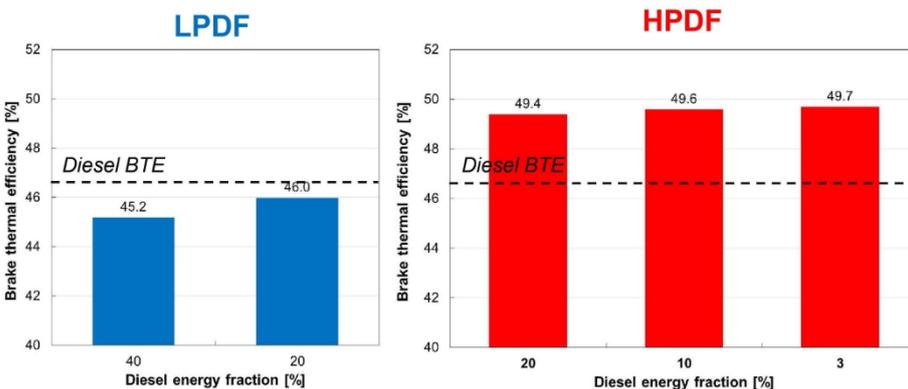
## CFD燃焼およびFE熱解析ソリューション



- バイオ燃料およびメタノールといったカーボンニュートラル燃料
- アンモニアおよび水素のゼロカーボン燃料
  - アンモニア・水素混合燃料向けSI燃焼
  - アンモニア・ディーゼルデュアル燃料向けCI燃焼
- 混合燃料の燃焼速度解析のための1D-CFD Multi-Wiebe燃焼モデル
- 高圧デュアル燃料（HPDF）向け先進燃料噴射装置のモデリング
- 物理モデルと経験的相関関係を用いた、パワーシリンダーの独自の有限要素熱モデル



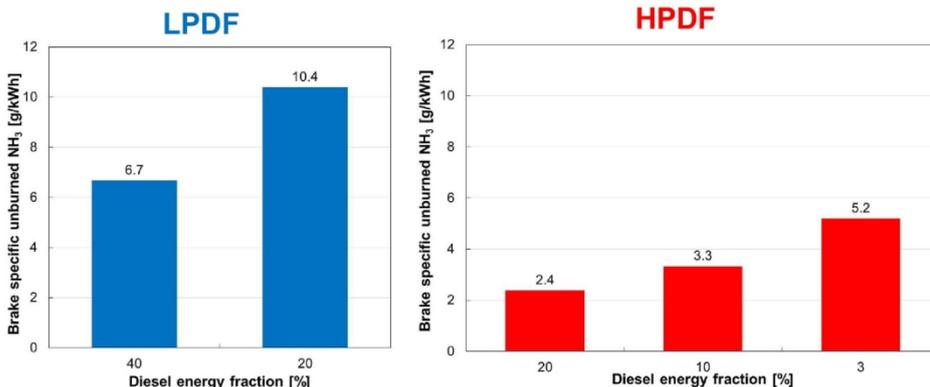
出典：Woodward L'Orange



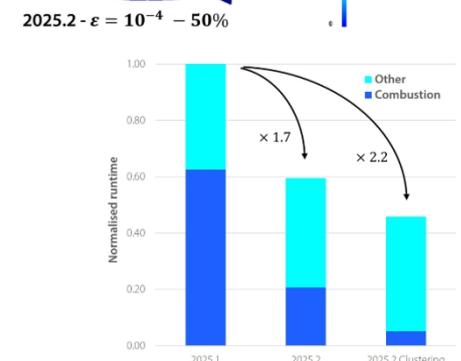
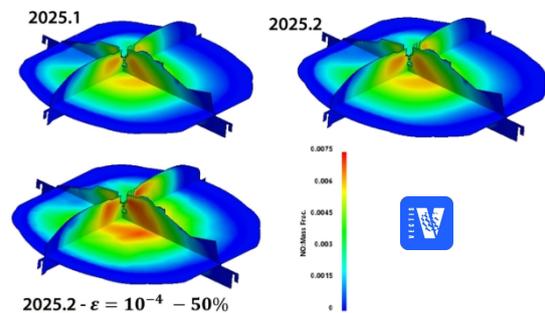
出典：Ricardoの分析 - 「持続可能な船舶エンジン向け高圧デュアル燃料燃焼システム」、MariNH<sub>3</sub>会議 2025

## 燃焼による排出ガスの削減

- 3D-CFD VECTISを用いた排出ガスに対する高速かつ正確な詳細化学反応速度論
- 独自の化学クラスタリング手法を用いて、燃料組成の影響と汚染物質の生成を捕捉



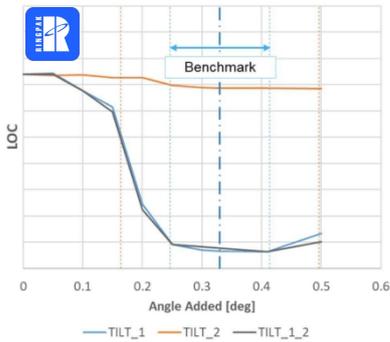
出典：リカルド社の分析、Li et al. (2022) 「ディーゼルパイロット点火式アンモニア燃焼エンジンの低圧および高圧噴射デュアル燃料モードの比較」



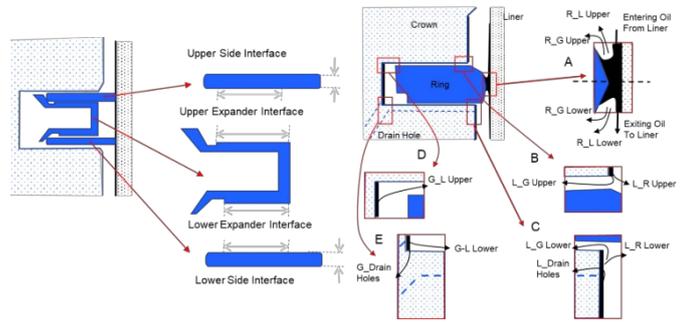
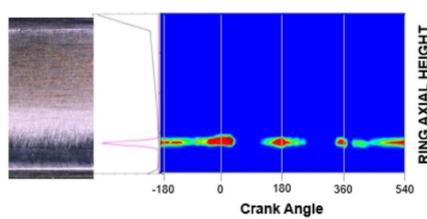
# 潤滑油からの排出削減

- 4ストロークエンジンのオイル消費を最小限に抑えるためのピストンリングパックの最適化
- 3つの独立したソリッドとしてモデリングされた3ピースオイルコントロールリング（OCR）により、各部品間の動的相互作用を正確に捉える
- ピストン冠面を掃過する慣性駆動のオイル流を評価するオイル輸送モデル

Effect of Groove Tilt on LOC



Second Ring Periphery Contact Patch



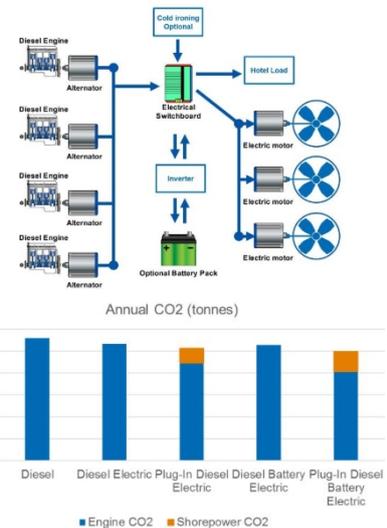
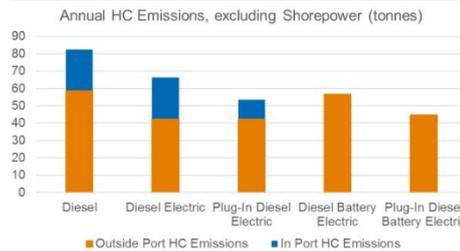
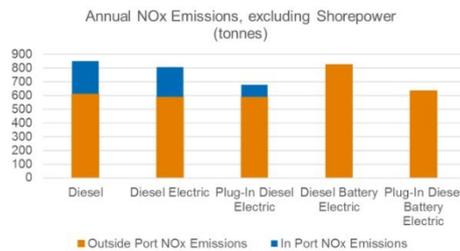
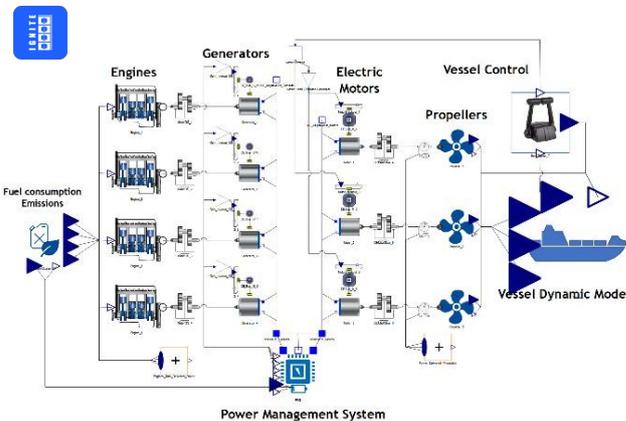
OCRモデル

オイル輸送モデル

© Copyright : SAE-2023-01-1603

# 船舶のハイブリッド化

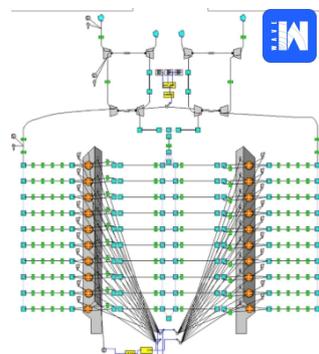
- ハイブリッド電気システムは、港湾内での有害なNOxおよびHCの排出を防止し、世界的なCO<sub>2</sub>排出量を大幅に削減することができます
- システムモデリングでは、ディーゼル電気、プラグイン式ディーゼル電気、ディーゼル・バッテリー電気、およびプラグイン式ディーゼル・バッテリー電気の各方式において、バッテリーおよび/または陸上接続型ハイブリッド「コールドアイアン」推進オプションの利点を、従来の船舶と比較する
- モデルを用いて、資本支出および運営費の選択肢を定量化し、コストと便益のトレードオフを評価する



© Copyright : CIMAC 2019 論文 32

# エンジンの予知保全および診断

- エンジン最適化、キャリブレーション、メンテナンス、および診断のために、リアルタイムよりも高速な予測エンジンプラントモデルを使用したモデルベース開発（MBD）
- MATLAB/Simulinkと連携したMiL、SiL、HiLアプリケーション
- 予測燃焼、反応速度論、および排出ガス



CONTACT@REALIS-SIMULATION.COM  
REALIS-SIMULATION.COM

2025年10月