

令和4年度 内航船支援セミナー

内航船のGHG削減に向けた川崎重工の取り組み ～船型開発と推進システムのトータルインテグレーション～

2022年11月18日

川崎重工業株式会社

エネルギーソリューション&マリンカンパニー

船用推進ディビジョン

船舶海洋ディビジョン



カワる、
サキへ。
Changing forward

本日のご紹介内容

- ✓ 内航船のGHG削減に川崎重工ができること
- ✓ 開発の詳細及び検討例
- ✓ 内航船GHG削減に向けた将来戦略

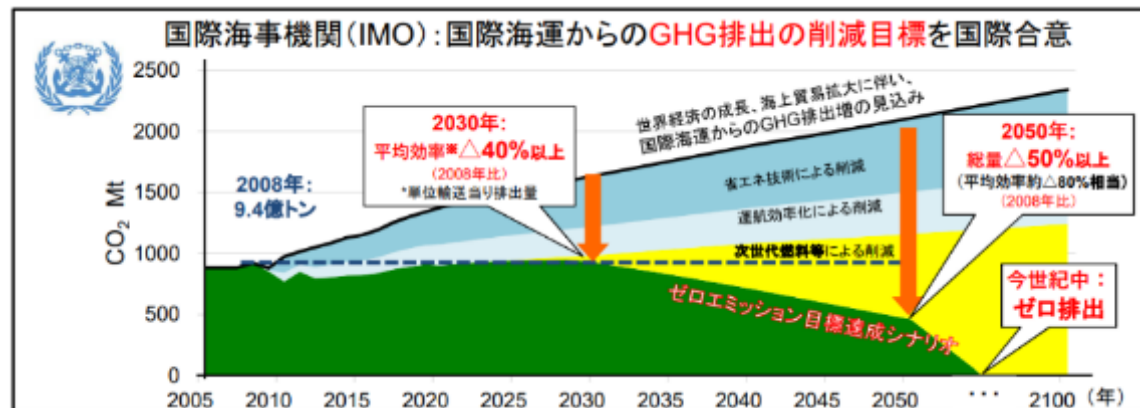
本日のご紹介内容

- ✓ **内航船のGHG削減に川崎重工ができること**
- ✓ 開発の詳細及び検討例
- ✓ 内航船GHG削減に向けた将来戦略

船舶からの温室効果ガス削減目標

国際海運

2050年にGHG排出量を50%※削減、
今世紀の早い段階でゼロとする
※2008年比



出典: 国土交通省 国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ
<https://www.mlit.go.jp/common/001377661.pdf>

地球温暖化対策計画の見直し(令和3年10月22日改訂)

我が国全体のCO₂排出削減目標

- ✓ 中期:2030年度(2013年度比) 26%削減 ⇒ **46%削減**
- ✓ 長期:2050年までに 80%削減 ⇒ **カーボンニュートラル**

産業別CO ₂ 排出量(単位:百万トン)	2013年度実績	2030年度目標	削減率	削減目標
産業全体(計)	14.08	7.60	$\downarrow$ 46%	$\downarrow$ 46%
エネルギー(計)	12.35	6.77	$\downarrow$ 45%	$\downarrow$ 45%
製造業	4.63	2.89	$\downarrow$ 38%	$\downarrow$ 7%
運輸部門	2.38	1.16	$\downarrow$ 51%	$\downarrow$ 40%
その他	2.08	0.70	$\downarrow$ 66%	$\downarrow$ 39%
運輸	2.24	1.46	$\downarrow$ 35%	$\downarrow$ 27%
航空・船舶	1.06	0.58	$\downarrow$ 45%	$\downarrow$ 27%
航空・船舶(計)	1.34	0.70	$\downarrow$ 48%	$\downarrow$ 28%
航空(計)	0.39	0.22	$\downarrow$ 44%	$\downarrow$ 25%
船舶(計)	-	0.48	-	(0.48)削減

運輸部門全体の目標

- ✓ 中期:2030年度(2013年度比) 27%削減 ⇒ **35%削減**

内航海運の目標

- ✓ 中期:2030年度(2013年度比) 15%削減(157万トン削減) ⇒ **17%削減(181万トン削減)**

内航海運

菅政権所信表明演説を受け、2030年のCO₂削減目標を15%減→**17%減※**に引き上げ
※2013年比

出典: 国土交通省 「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」とりまとめ概要
<https://www.mlit.go.jp/maritime/content/001447061.pdf>

外航、内航海運で脱炭素への取組みが急速に進行
今後さらなる加速の可能性も

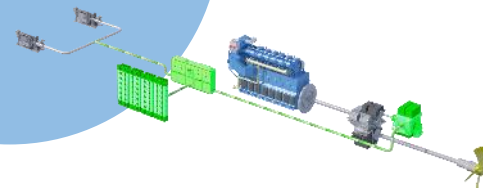
川崎重工だからできること

造船所であり**船用機器メーカー**でもある川崎重工だからできる価値提供

船型開発技術



船用推進技術



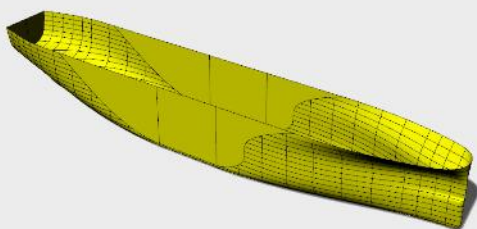
川崎重工の船型開発と推進システムを統合させた省エネ船舶を
皆さまにご提案し、内航船のGHG削減に貢献していきたい

川崎重工が提供すること： 船型開発と推進システムのトータルインテグレーション

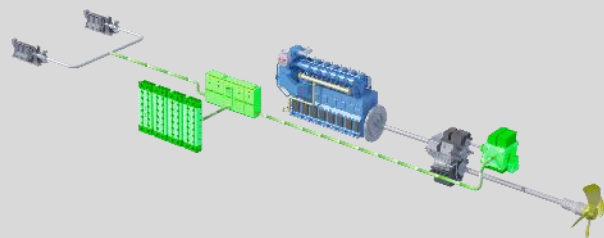
高性能船型とハイブリッド／電気推進システム、さらにこれらのエンジニアリングをトータルに提供することで推進効率と燃費効率を高め、高い環境性能を誇る内航船を実現する。



高性能船型



ハイブリッド／
電気推進システム



高い環境性能を誇る内航船を実現

川崎重工が内航船のGHG削減に貢献できること

エンジニアリングサービス

- ✓ 長年にわたり主に大型外航船で培ってきた船型開発ノウハウを内航船に対しても活用。
- ✓ 船のエネルギー効率を最適化するハイブリッド／電気推進システムを活用し、推進システムの面からもGHG削減に貢献できる。

総合重工にしかできないトータルインテグレーション

- ✓ 川崎重工は造船所であり船用メーカーでもあるため、重要な技術要素である船型開発と推進システム技術を統合させ、それぞれの案件に最適な組み合わせを提案できる。

▶ 川崎重工の保有技術を内航船に適用した場合のGHG削減効果を紹介する

本日のご紹介内容

- ✓ 内航船のGHG削減に川崎重工ができること
- ✓ **開発の詳細及び検討例**
- ✓ 内航船GHG削減に向けた将来戦略

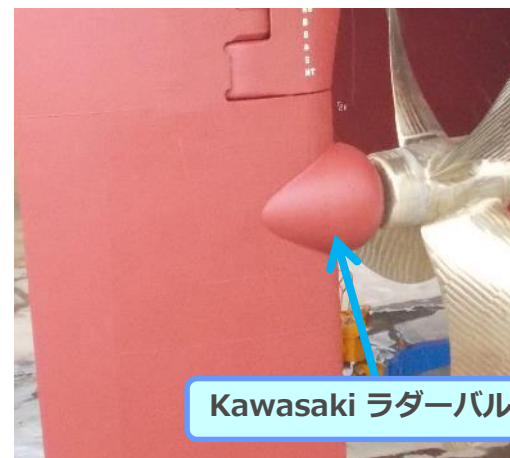
内航船型開発

KHI設計 内航船型

全長	abt.100 m
全幅	16.0 m
Design喫水	abt. 6.6 m
プロペラ	CPP (低回転/大直径プロペラ)
船型	Kawasaki SEA-Arrow船型
舵	シリング舵
省エネ付加物	Kawasaki ラダーバルブ



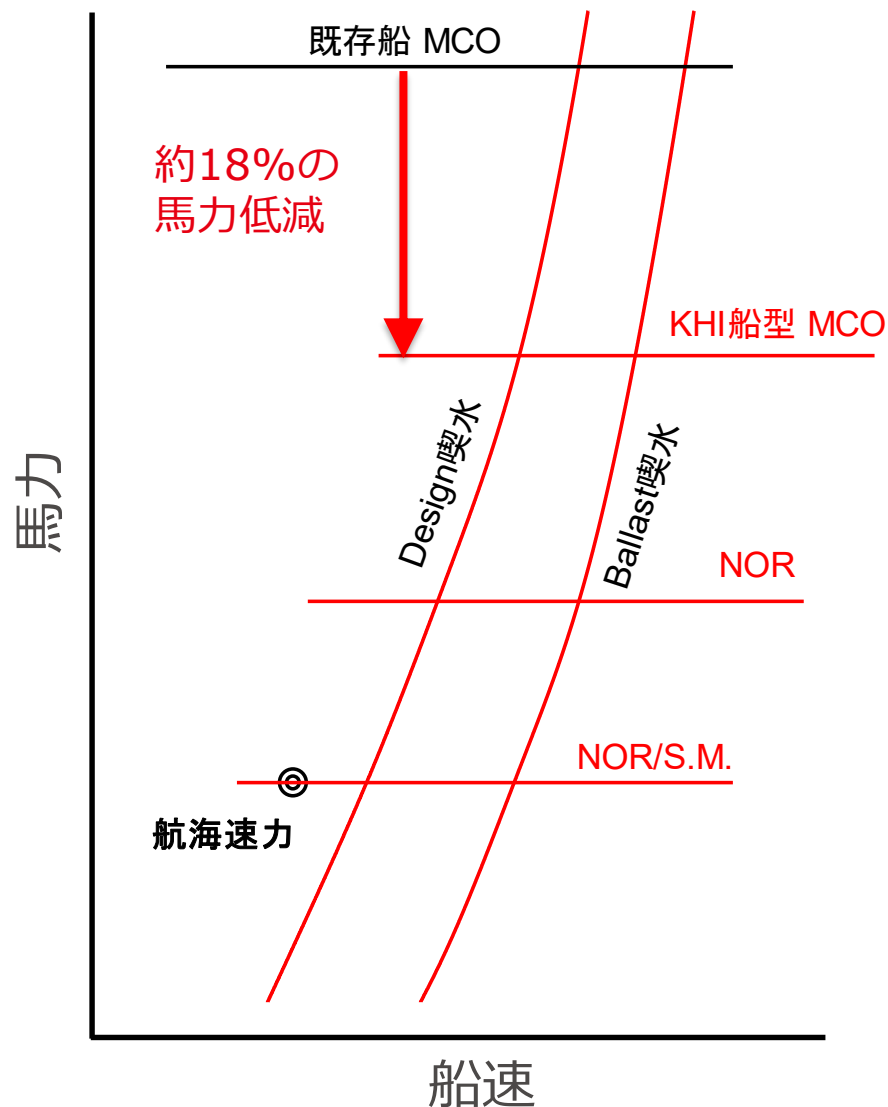
Kawasaki SEA-Arrow



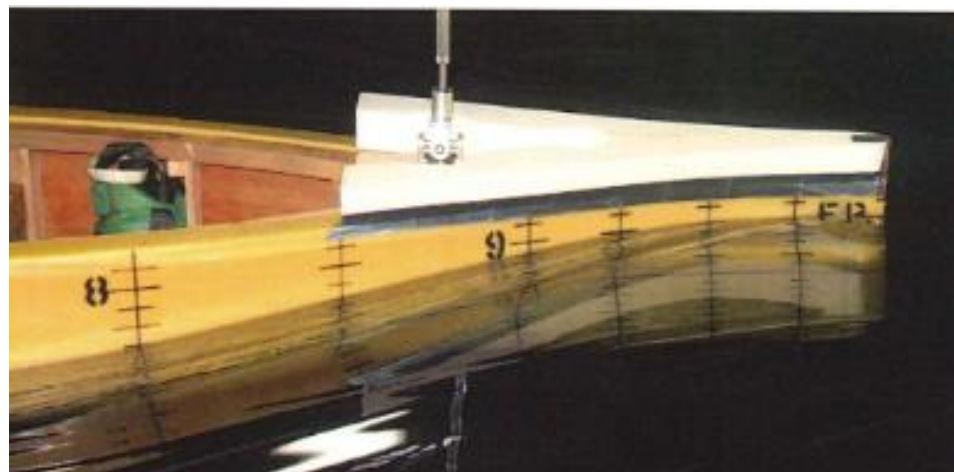
Kawasaki ラダーバルブ

- ✓ 大型外航船の船型開発で培ったノウハウを適用
- ✓ 省エネ付加物の装備による更なる性能向上

開発内航船型の水槽試験結果



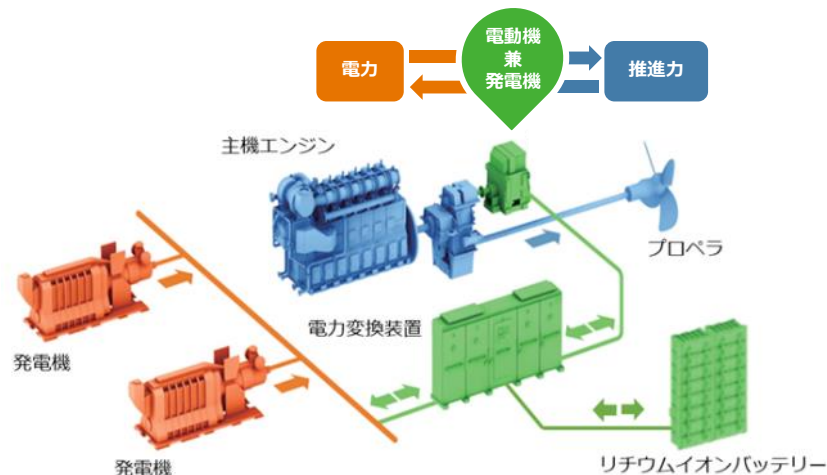
- 開発内航船型は既存船に対し大幅な馬力低減（燃費低減）を達成することを水槽試験で確認、試験結果から更なる性能改良船型を開発。
- 改良船型の水槽試験結果は既存就航船に対し同一の航海速力において
約18%の馬力低減（燃費低減）を達成。



水槽試験時の航走写真

推進システム改善によるGHG削減 ：ハイブリッド／電気推進システム

船舶の推進と給電を一体化することで、船全体の省エネ化を図るシステム



※システム構成例

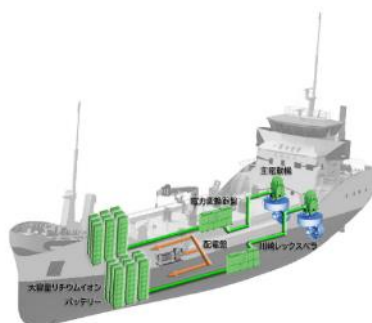
採用実績

旭タンカー(株) ゼロエミッション電池推進タンカー
バッテリー推進システム

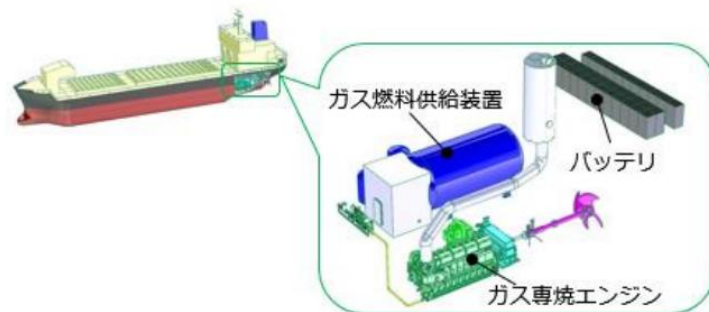


※1

※1
<https://www.asahi-tanker.com/news-release/2022/647/>



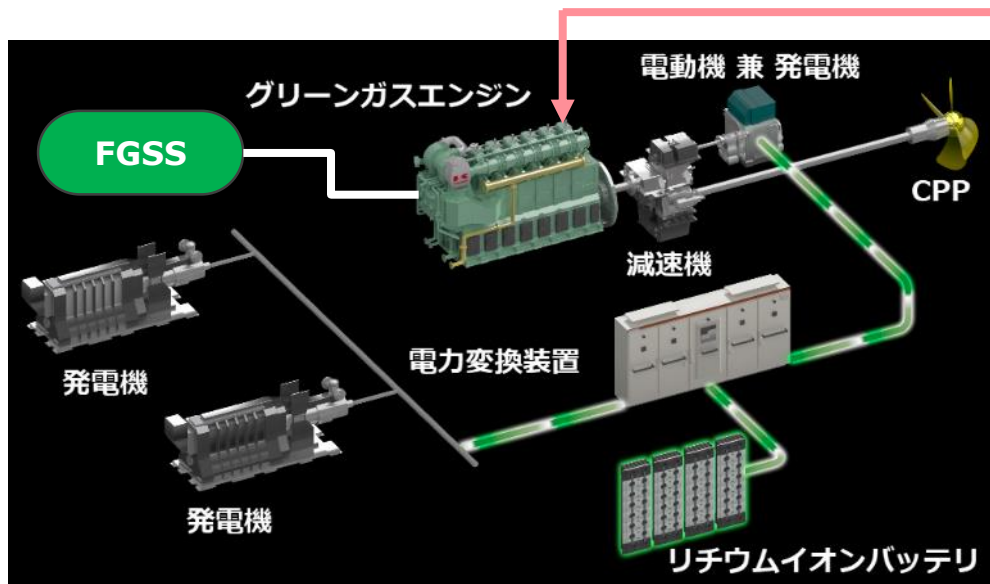
NSユナイテッド内航海運(株) 石灰石運搬船
ガスエンジンハイブリッド推進システム



※2

※2
<https://www.nsuship.co.jp/news/filedownload.php?name=14af0341a65e36d4dbbf8eadfa4a15b2.pdf>

ガス専焼エンジン+バッテリーハイブリッドシステム



川崎グリーンガスエンジン
(天然ガス専焼エンジン)

- 航行時はガス専焼エンジンで高効率航行
- 出入港時はバッテリーでの推進&給電によるゼロエミッション

航行時のCO2削減量：

約30%※

改良船型と合わせることで、**約43%※**の大幅なCO2削減が可能。

※内航バレーキャリアに採用した場合の試算例

本日のご紹介内容

- ✓ 内航船のGHG削減に川崎重工ができること
- ✓ 開発の詳細及び検討例
- ✓ **内航船GHG削減に向けた将来戦略**

内航船のGHG削減に向けた将来戦略

1. 船型/推進システムの設計標準化

船型および推進システムのさらなる標準化により、建造造船所殿/船主殿の費用負担を低減し、弊社高性能船型/推進システムの導入障壁を緩和

2. 水素燃料による内航船のカーボンニュートラル達成

液化水素運搬船開発の知見を活用した水素燃料の利用、及び水素エンジンの活用などによる2050年カーボンニュートラルの達成

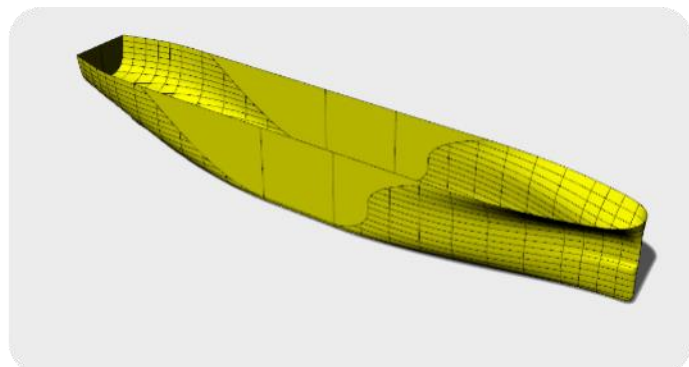
船型標準化コンセプト

各案件ごとに船型開発・水槽試験を行うと船型開発費がかさむ

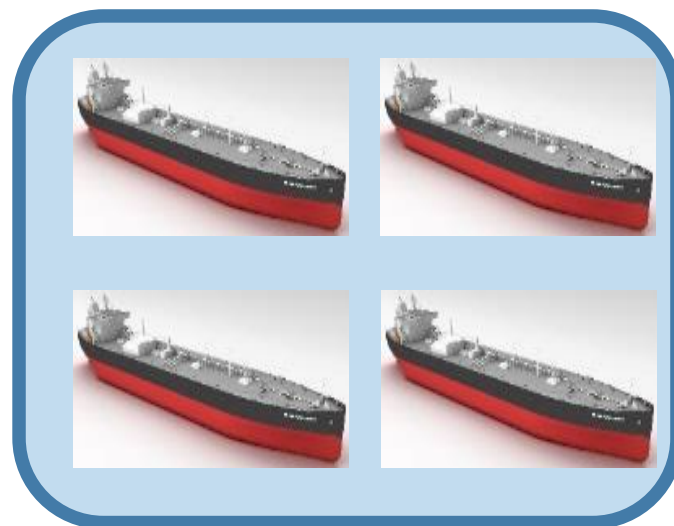


- ✓ **高性能な母船型を開発**し、各案件では**母船型の船型形状を流用**、もしくは母船型からのシンプルな船型変更で対応する。
- ✓ 船型変更の影響はKHIが所持する**水槽試験データベースに基づいた性能推定**を行う。

これにより母船型を複数隻で有効利用することにより、**1隻あたりの設計開発費を抑える**。

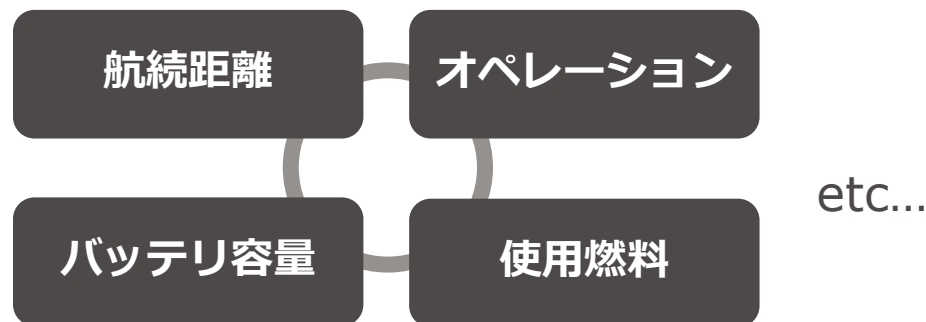


高性能母船型

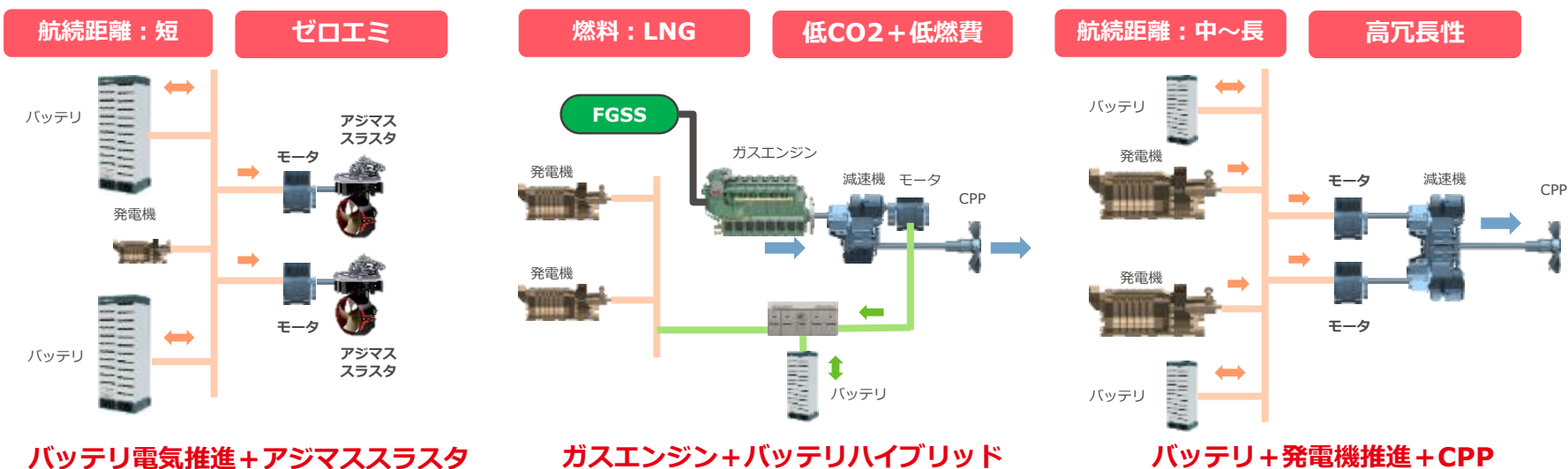


推進システム標準化コンセプト

- システム構成パターンは無数に考えられうるが、船ごとの設計では設計開発費がかさむ
- 内航船のオペレーションや用途に応じたシステムパターンを複数用意し、標準化を図る



システム構成(案)

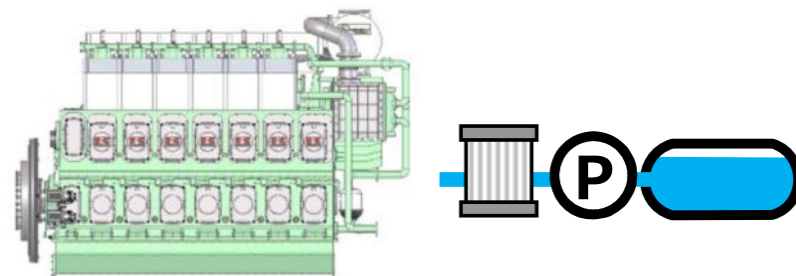


川崎重工の水素技術（船舶分野）



液化水素運搬船（実証航海済）

※ HySTRA提供



水素エンジン／MHFS※（開発中）



大型液化水素運搬船（開発中）

**川崎重工グループ全体で水素社会実現への取組実施中
⇒得られた技術は内航船にも転用可能**

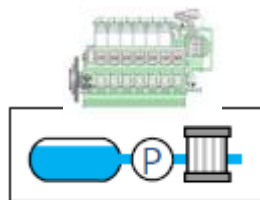
※MHFS : Marine Hydrogen Fuel System

川崎重工の内航船GHG削減 ロードマップ



2050年

将来燃料の拡大・普及
**水素燃料船の普及により
カーボンニュートラルに大きく貢献**



2030年

我が国全体のCO2排出削減目標
カーボンニュートラル

将来燃料の導入開始
**大型液化水素運搬船の実証完了
水素エンジンの商用展開開始**

内航海運のCO2排出削減目標
2013年比で17%減

2025年

拡大・普及期
標準化による導入障壁の緩和

2022年

創成期
**KHI技術の統合による
環境負荷低減船の開発**



参考：水素ロードマップ

水素エンジン/MHFS*開発

大型液化水素運搬船建造

海上実証
・実運用

商用展開

水素などゼロエミ燃料への展開

*MHFS : Marine Hydrogen Fuel System

つぎの社会へ、 信頼のこたえを

Trustworthy Solutions
for the Future