バルチラ 31

運転実績と最新技術データ

Rasmus Teir
プロダクト マネージャー
2018年11月



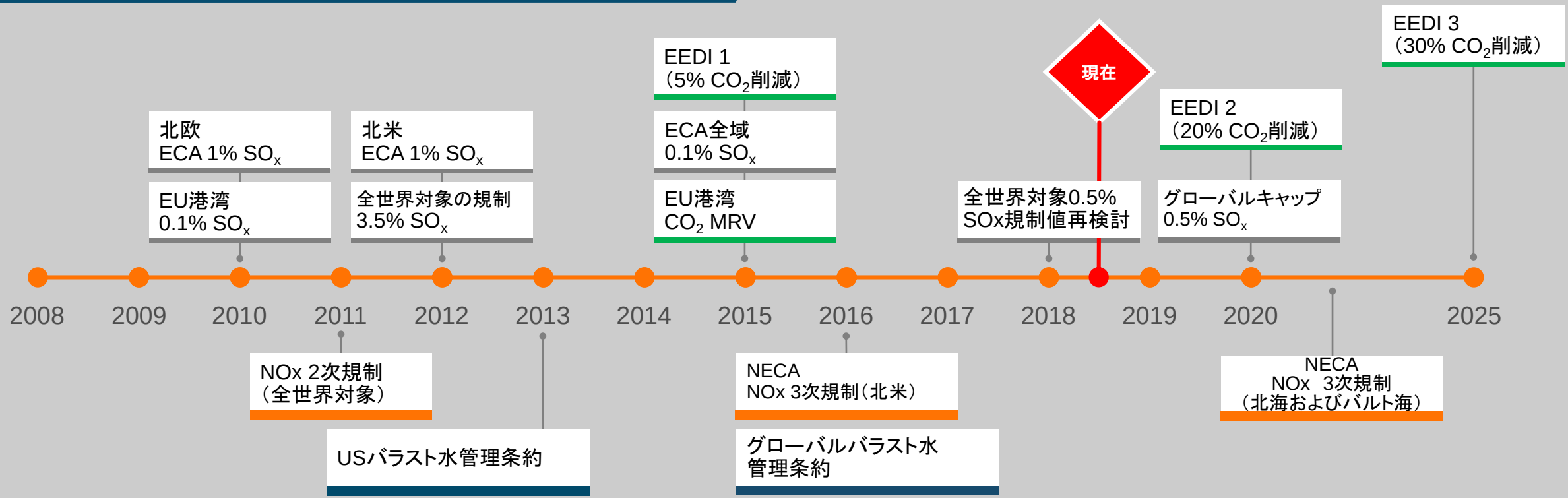
© Wärtsilä

内容

- 規制への対応と持続可能性
- W31 実績
- W31 技術革新によるカスタマーバリュー

© Wärtsilä

環境規制 – 継続するさらに厳格な規制値となる傾向



SOx規制：

- 硫黄分を含まない燃料
  - LNG
  - メタノール、LPG、バイオ燃料
  - 留出燃料
- HFOでスクラバーを使用

NOx規制：

2次規制
- エンジンのチューニングで対応

3次規制
- 二次的方法（SCRの装備）
- LNG/NG燃料による希薄燃焼プロセス（デュアルフュエルエンジン）

バラスト水条約：

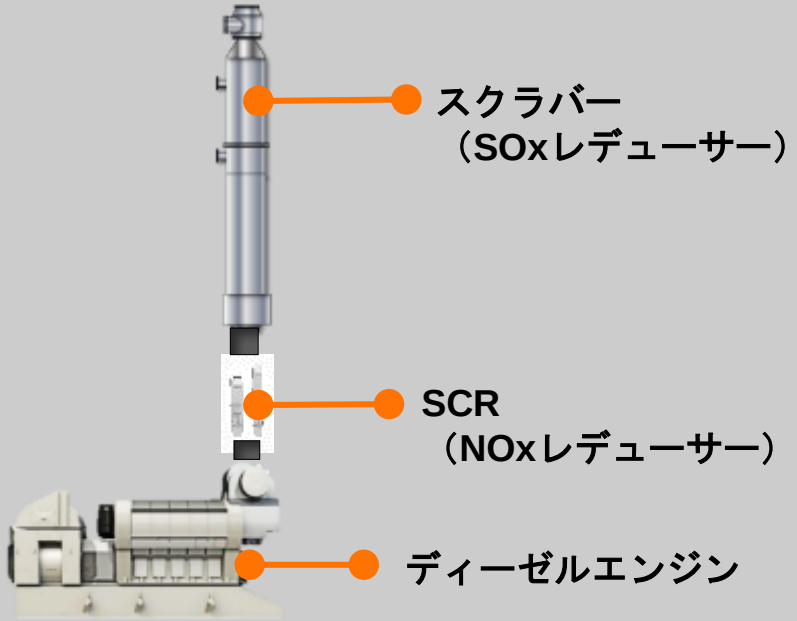
- UVバラスト水処理システム
- ECバラスト水処理システム
- 船舶設計によるバラスト水量の最小化

凡例：
- **CO2 MRV** - *EU MRV（モニタリング、報告、検証）*規則-乗客を輸送してEU港湾に寄港する目的を有する5,000 GTを超える船舶のCO2排出量を報告して検証すること。
- **エネルギー効率設計指標（EEDI）**－EEDIは1トンの貨物を1マイル運ぶのに必要なCO2のグラム数で表される個別船舶の具体的な数値（EEDIが小さいほどエネルギーが効率的な設計の船舶）を提供する。EEDIは所定の船舶の技術設計パラメーターに基づく式により計算される。

© Wärtsilä

限界値を満足するために確立されたソリューション

HFO/MDO運転 (S > 0,1%)

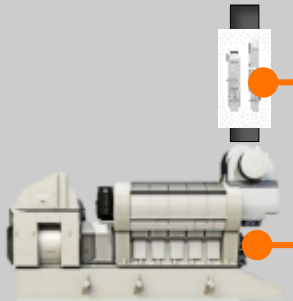


スクラバー
（SOxレデューサー）

SCR
（NOxレデューサー）

ディーゼルエンジン

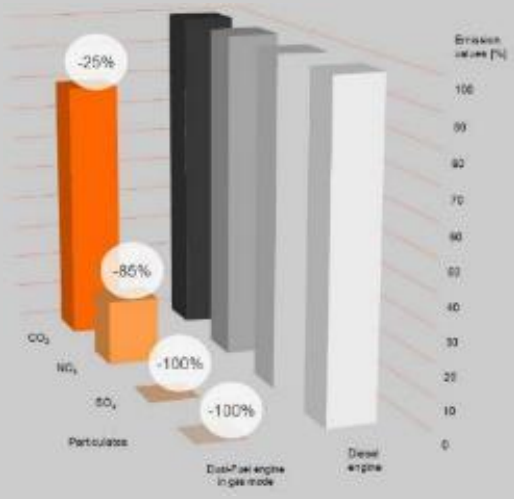
MGO運転 (S < 0,1%)

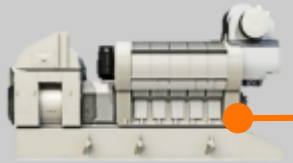


SCR
（NOxレデューサー）

ディーゼルエンジン

LNG運転





DFエンジン

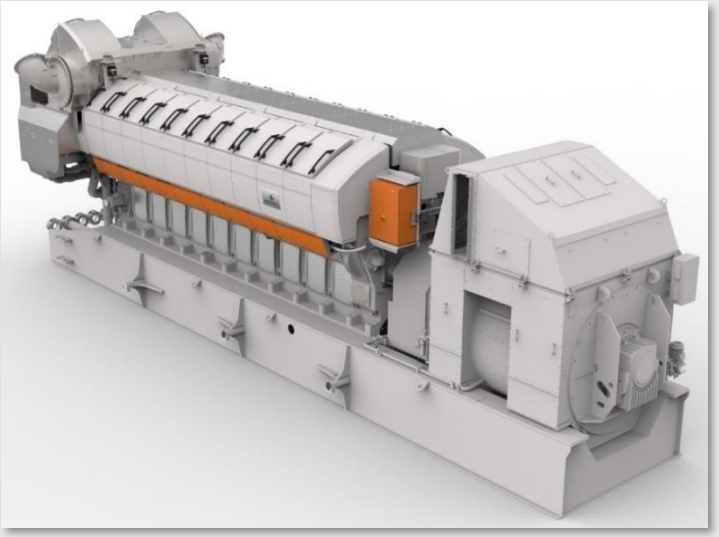
IMO ３次規制
SOx適合
EPA適合

後処理装置を
設置する
必要なし

© Wärtsilä

バルチラ31 – 製品概要一覧





主要目	ディーゼル	デュアルフューエル（DF）	スパークガス（SG）
最大シリンダ出力（kW）	590 / 610	530 / 550	580 / 600
シリンダ径（mm）	310		
ストローク（mm）	430		
定格回転数（rpm）	720 / 750		

シリンダ構成	8V31	10V31	12V31	14V31	16V31	20V31（陸上発電プラント）
最大出力（MW）	4.2-4.9	5.3-6.1	6.4-7.3	7.4-8.5	8.5-9.8	10.6-12.2
重量（トン）	56,7	62,0	73,0	81,0	89,0	110,5
寸法 L x W x H (m)	L 6,2 W 3,1 H 4,7	L 6,8 W 3,1 H. 4,7	L 7,8 W 3,5 H 4,1	L 8,5 W 3,5 H 4,2	L 9,1 W 3,5 H 4,2	L 10,0 W 3,8 H 4,7

広範囲で“ギャップレス”の8V－16Vは、船舶用に最適なエンジン

© Wärtsilä

内容

- 規制への対応と持続可能性
- **W31 実績**
- W31 技術革新によるカスタマーバリュー

© Wärtsilä

W31の船舶プロジェクトの実績 – 受注済エンジン

全世界で41機のエンジンを受注、初号機のエンジンは商用運航を開始!



船型：砕氷船
船主：FSUE Atomflot
3 x W8V31



船型：RoPaxフェリー
船主：MolsLinien
2 x W8V31



船型：漁船
船主：P. Hepsö Rederi
1 x W8V31



船型：漁船
船主：Lunar Fishing
1 x W10V31



船型：RoPaxフェリー
船主：Viking Line MoS
6 x W10V31DF



船型：水産加工船
船主：Hav Line
1 x W10V31



船型：漁船
船主：Strand Senior AS
1 x W8V31



船型：漁船
船主：Research Fishing
1 x W12V31



船型：フェリー　x2隻
船主：阪九フェリー
2 x W14V31



船型：客船
船主：Comp.d Ponant
4 x W14V, 2 x W10V31DF



船型：フェリー
船主：非公開
4 x W16V31DF



船型：ケーブル敷設船
船主：非公開
4 x W8V31



船型：漁船
船主：非公開
1 x W8V31



船型：漁船　x6隻
船主：非公開
6 x W10V31 SME

© Wärtsilä

MOLS LINIEN – HAMMERSHUS 2 X W8V31

- 船型：RoPaxフェリー
- 海上試運転：2018年6月
- 2018年9月に就航



© Wärtsilä

漁業調査船 – LK 62 RESEARCH 1 X W12V31

- 船型：漁船
- 海上試運転：2018年9月
- 2018年10月に運航開始



© Wärtsilä

HAV LINE – NORWEGIAN GANNET 1 X W10V31

- 船型：水産加工船ー世界初のハイブリッド水産加工船
- 海上試運転：2018年10月
- 2018年11月に運航開始

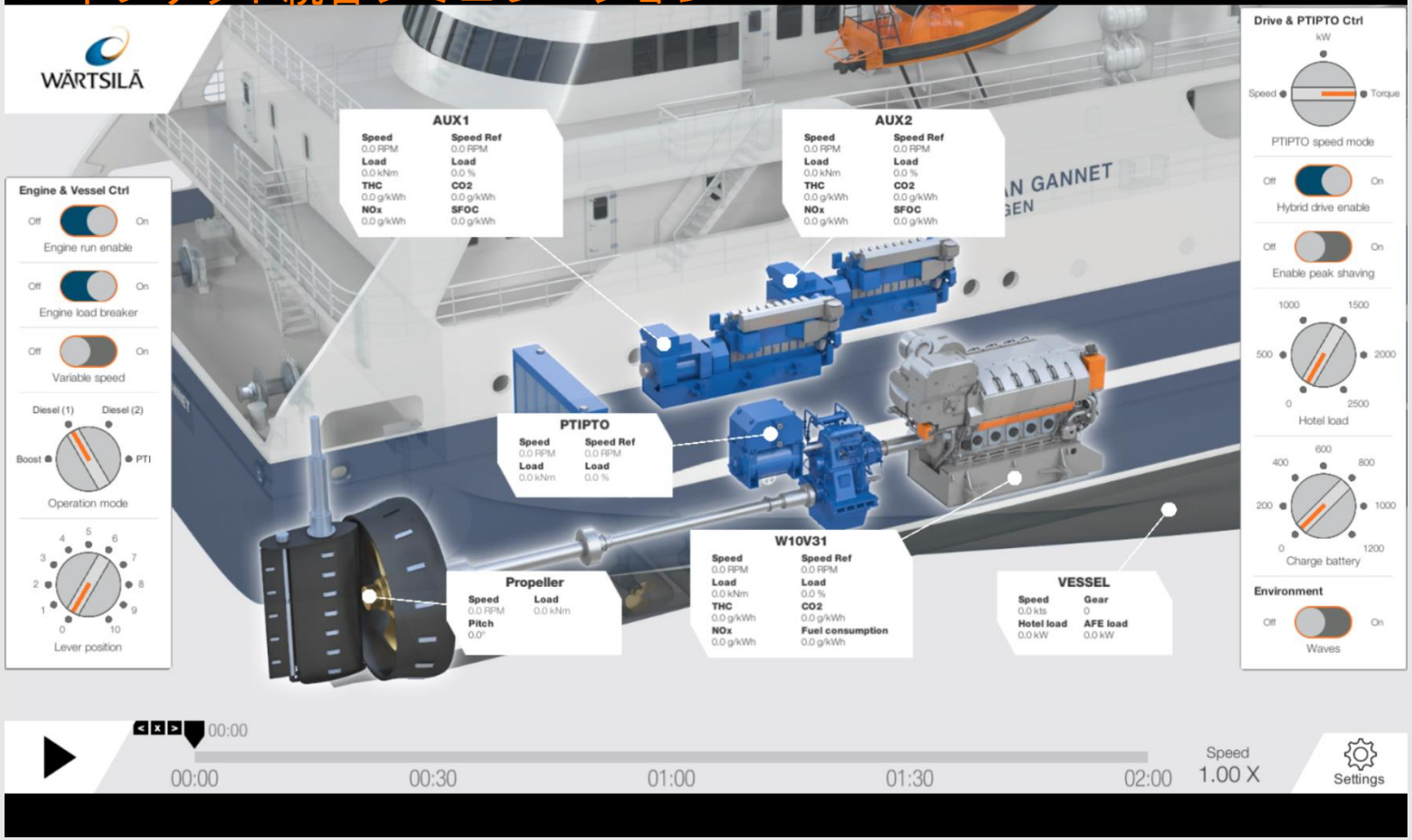


© Wärtsilä

HAV LINE – NORWEGIAN GANNET 1 X W10V31

- 船型：水産加工船ー世界初のハイブリッド水産加工船
- 海上試運転：2018年10月
- 2018年11月に運航開始。

ハイブリッド統合シミュレーション



バルチラ納入範囲：

- 船舶設計および船級
- W10V31主機
- W9L20発電機エンジン x2機
- プロペラ、軸発電機
- 2スピード減速機
- バルチラProTouch推進コントロール
- PTO/PTI装置でバッテリーパックのハイブリッド統合システムを含む配電および自動制御システム

© Wärtsilä

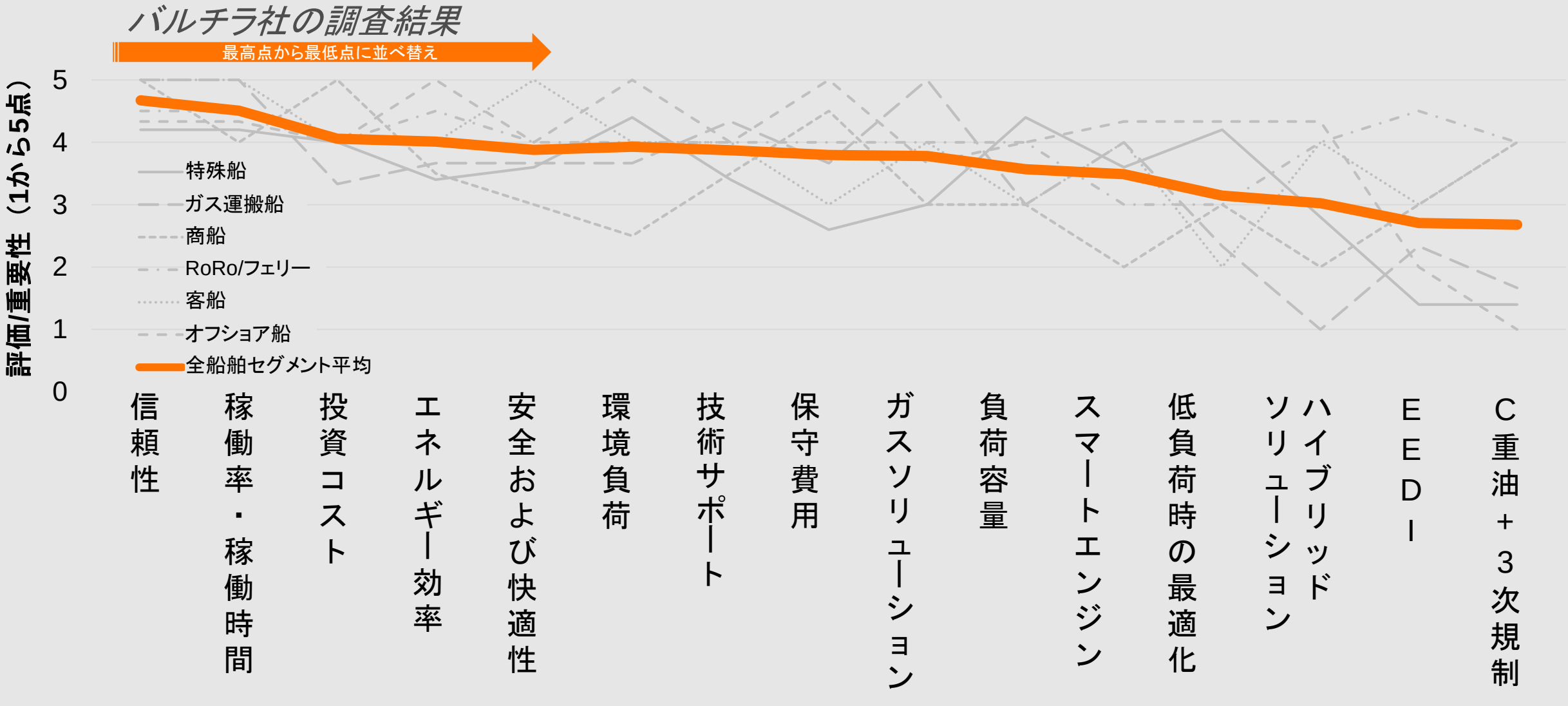
内容

- 規制への対応と持続可能性
- W31 実績
- W31 技術革新によるカスタマーバリュー

© Wärtsilä

顧客価値の優先順の特定

- 貴社の事業で**最高に評価する項目は？**



バルチラ31 – 信頼性

研究所でのテスト、検証に*10000時間*









概念設計、FMEAおよび
リスク分析

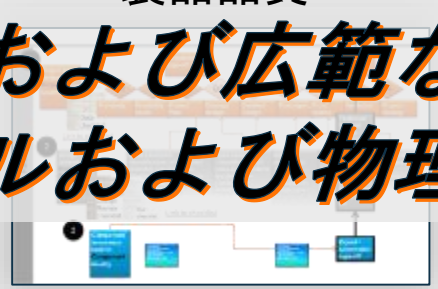
製品アーキテクチャおよび詳細設計



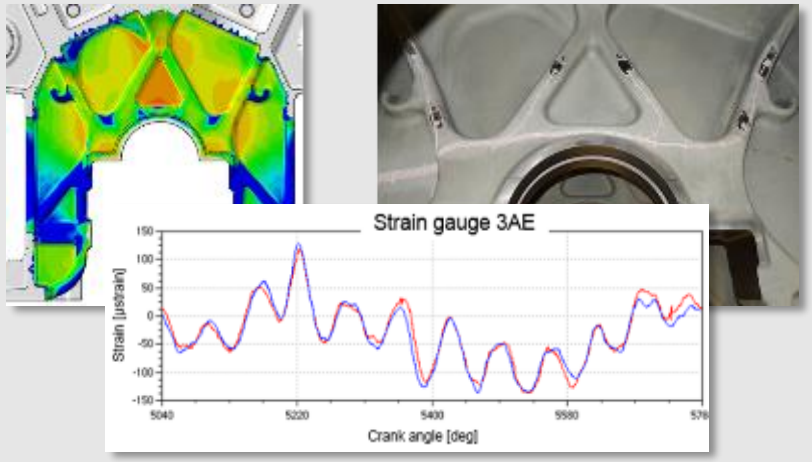
製品要件
および製品
の定義

プロジェクト品質
製品品質

最良の手段および広範なシステムで
バーチャルおよび物理的に検証



シミュレーションおよび計算



リグ試験および単シリンダ試験





© Wärtsilä

バルチラ31 – 稼働率/稼働時間

開放整備間隔（TBO）の延長による稼働時間の最大化

手順	旧世代のディーゼルエンジン（C重油）	バルチラ31	改善率
バルブクリアランスの測定	1,000時間ごと	不要	
噴射弁の保守	2,000時間ごと	8,000時間ごと	+400%
噴射ポンプ/HP燃料ポンプの開放整備	12,000時間ごと	24,000時間ごと	+100%
シリンダーヘッドの開放整備	12,000～20,000時間ごと	24,000時間ごと	+20-100%
ピストンの開放整備	12,000～20,000時間ごと	24,000時間ごと	+20-100%

少ない不稼働時間は 商用運航が長いことを意味します！

© Wärtsilä

バルチラ31ー稼働率/稼働時間

重要な特性を見極める現実の運転経験を基にした開放整備間隔（TBO）目標値の延長

- 2005年～2011年：顧客との共同開発によるC重油でのTBO延長プロジェクト
- W8L32発電機エンジンを700 cSt、+2%硫黄分濃度のC重油で運転。
- 4,000時間毎に検査を実施し、36,000時間の（主要部品の）開放整備間隔を目標。

→結果は、W31エンジンのコンポーネント設計への入力情報として使用



WÄRTSILÄ

Services, Wärtsilä Finland Oy

[redacted] MEASUREMENT RECORD [redacted]

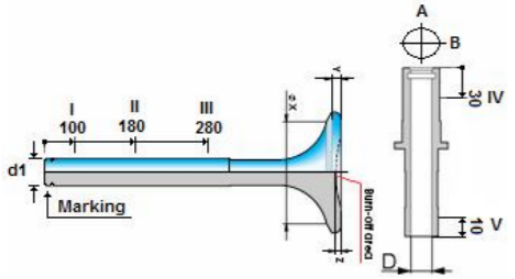
Engine section	Engine type	Ref.	Date	Issue	Document No.	Page
12 Cylinder Head	W32	WFI–S	20.03.2007	01	W32 TBO	1(1)

Installation name:	XXX	Engine type:	W8L32	Engine No:	21279
Cooling water additive:	Havoline XLI	Ambient temp. (°C):	30	Engine running hours:	24328
Fuel oil used:	HFO 700cSt	Cyliner head sealing surface machining measure (max 0,5 mm)			
Cyl. Head running hours:	Same as engine	Cast No.:		Work number:	
Cylinder head number:	Cylinder 1	Note:	New model seats DAAF001529		

Cylinder Head Overhaul Report

Valves and valve guides

	Wear limit mm
Valve stem (d1)	23.95
Disc thickness (Y) Ex.	min. 7.8
Disc thickness (Y) In.	min 10.1
Burn-off area (Z)	max. 2
Valve guide (D)	24.25
Max clearance	0.30
Min (X) Inlet valve	87
Min (X) Ex. valve	82



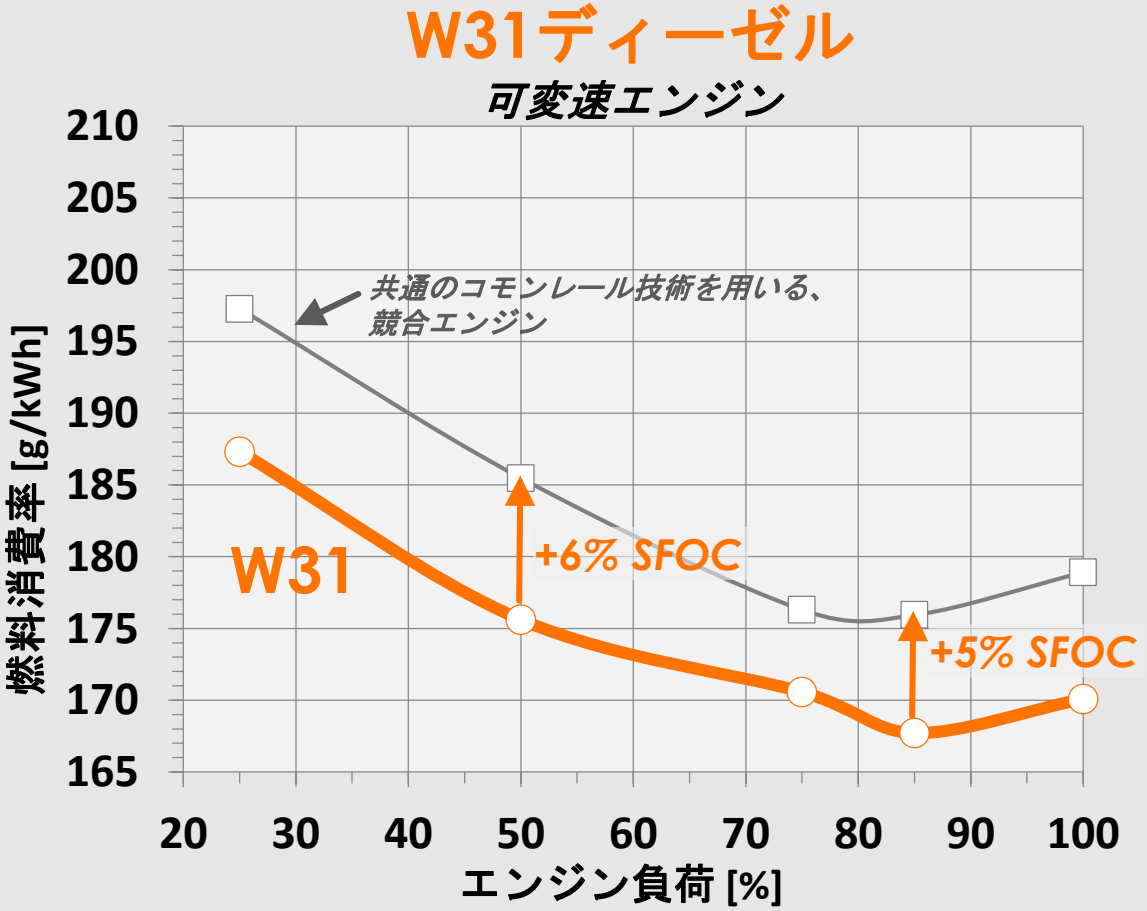
		Stem diameter (d1)			Valve disc			Marking	Valve Guide D				Clearance
		I	II	III	Z	X	Y		IV		V		
									A	B	A	B	
	A	23,99	23,99	23,99	0,00				24,12	24,12	24,11	24,11	

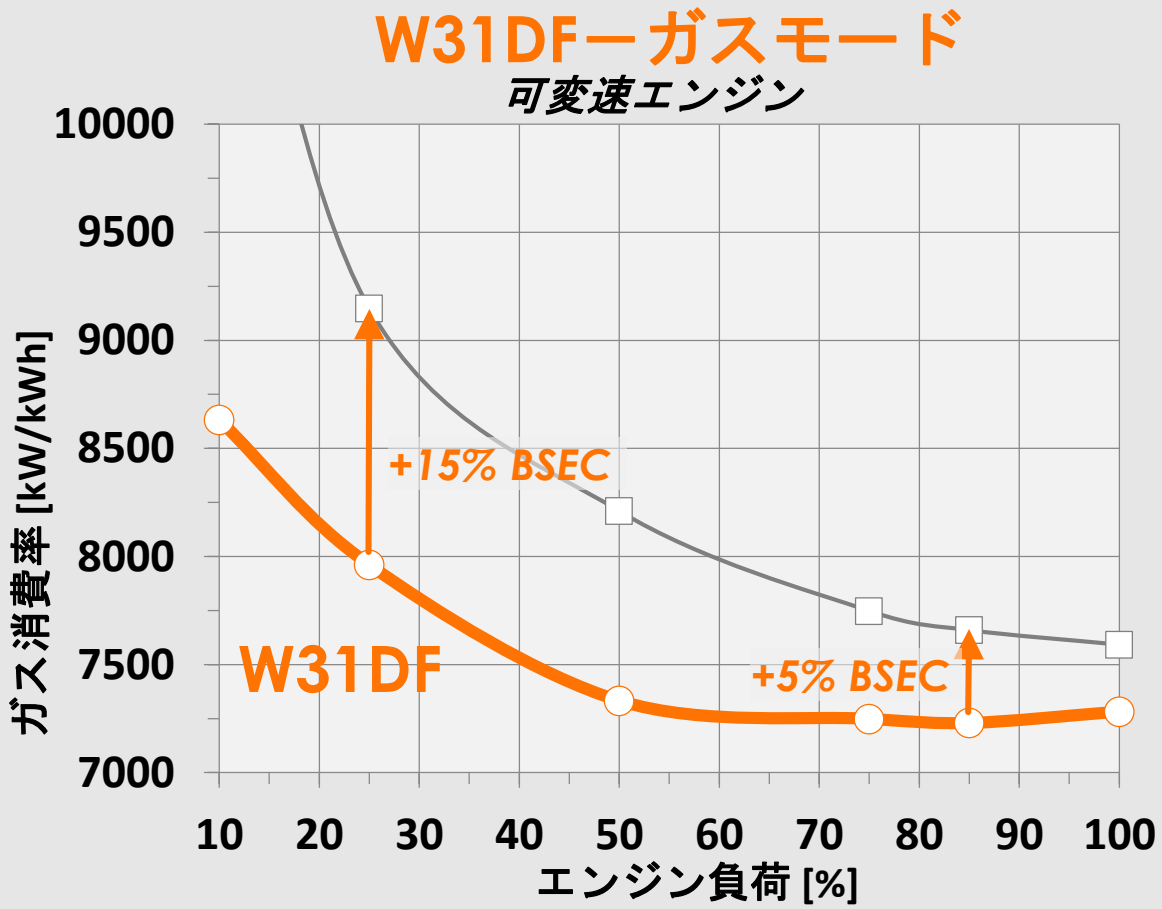
© Wärtsilä

バルチラ31 – エネルギー効率

優れた効率を実現する技術

- バルチラ第2世代のコモンレール ― 究極の噴射制御
- 2段過給システム ― 最高のガス交換熱力学効率
- 可変型の吸気弁と排気弁のタイミング ― 完璧な空燃比および排気循環制御



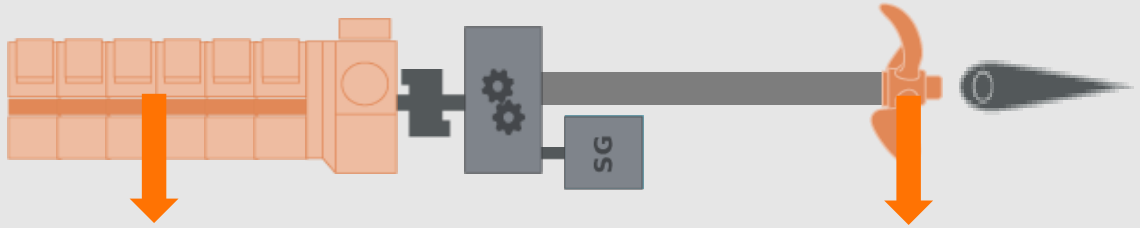


© Wärtsilä

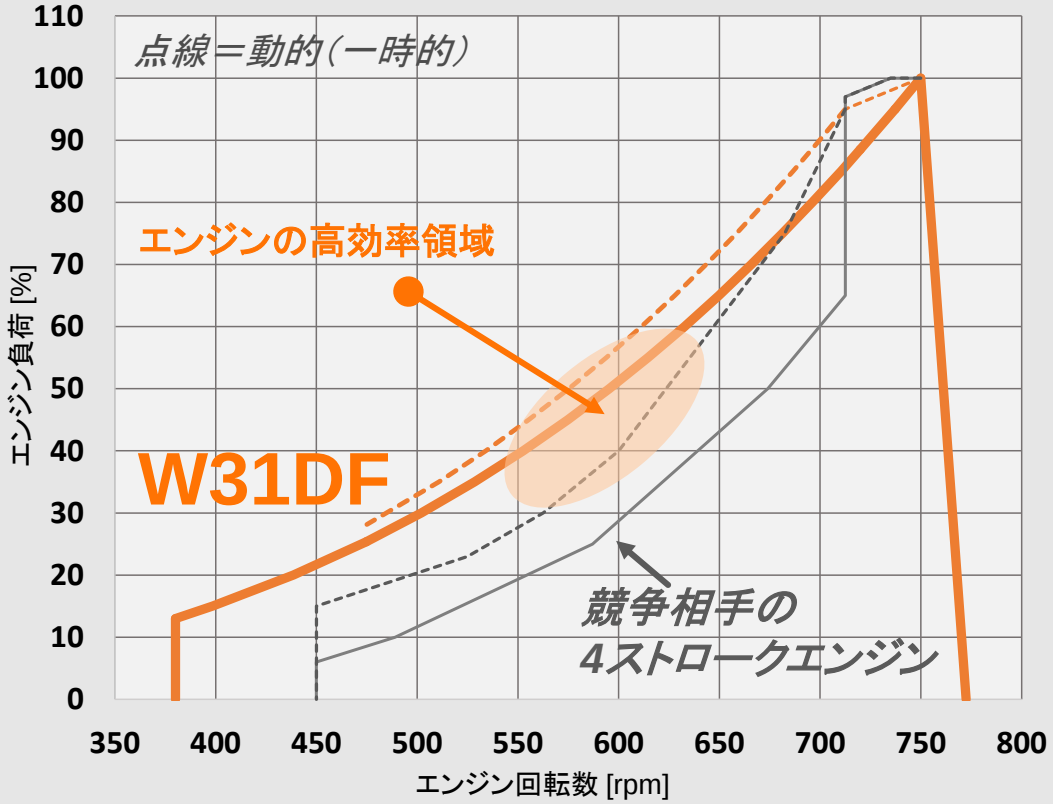
Source: competitor public project guides 08/2018, SFOC at ISO 15550: 2002; ISO 3046-1: 2002, CPP application on diesel oil, 5% tolerance, including engine-driven pumps.

バルチラ31 – エネルギー効率

広範囲のエンジン運転領域により低速時の推進システムの最適化が実現し、船舶の全効率が最大化

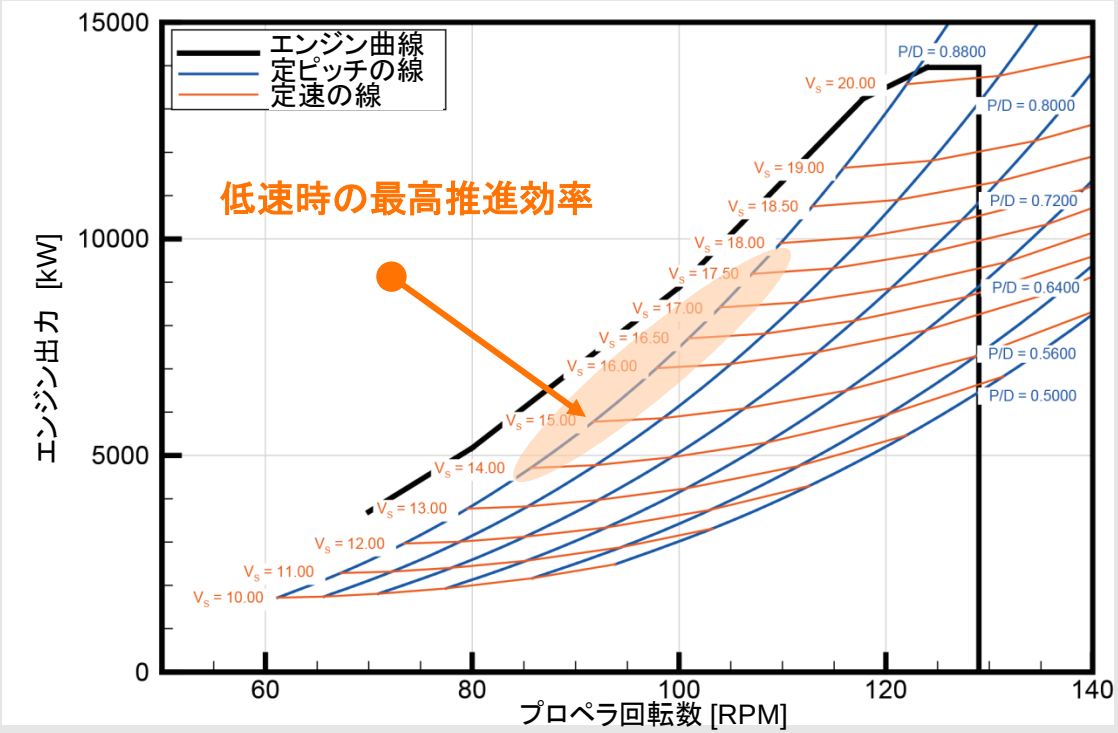


W31DF CPP運転領域のベンチマーキング



&

代表的な推進効率曲線



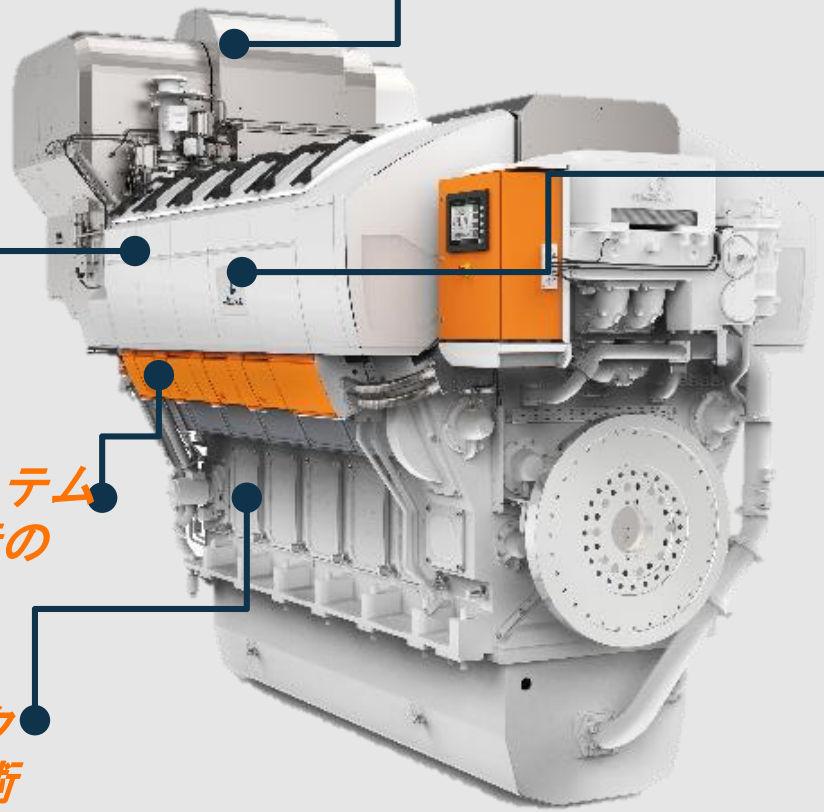
© Wärtsilä

バルチラ31 – 安全および快適性

- **騒音低減**に注力した設計

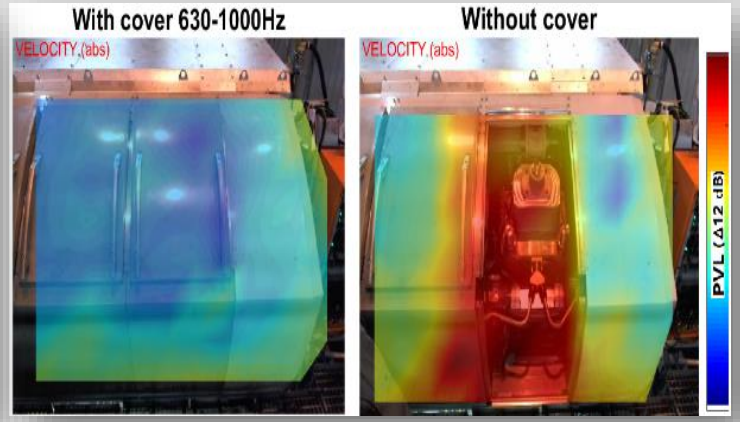
油圧駆動によるバルブ機構の騒音の削減

2段過給システムによる排気騒音の抑制



複合低騒音カバー技術





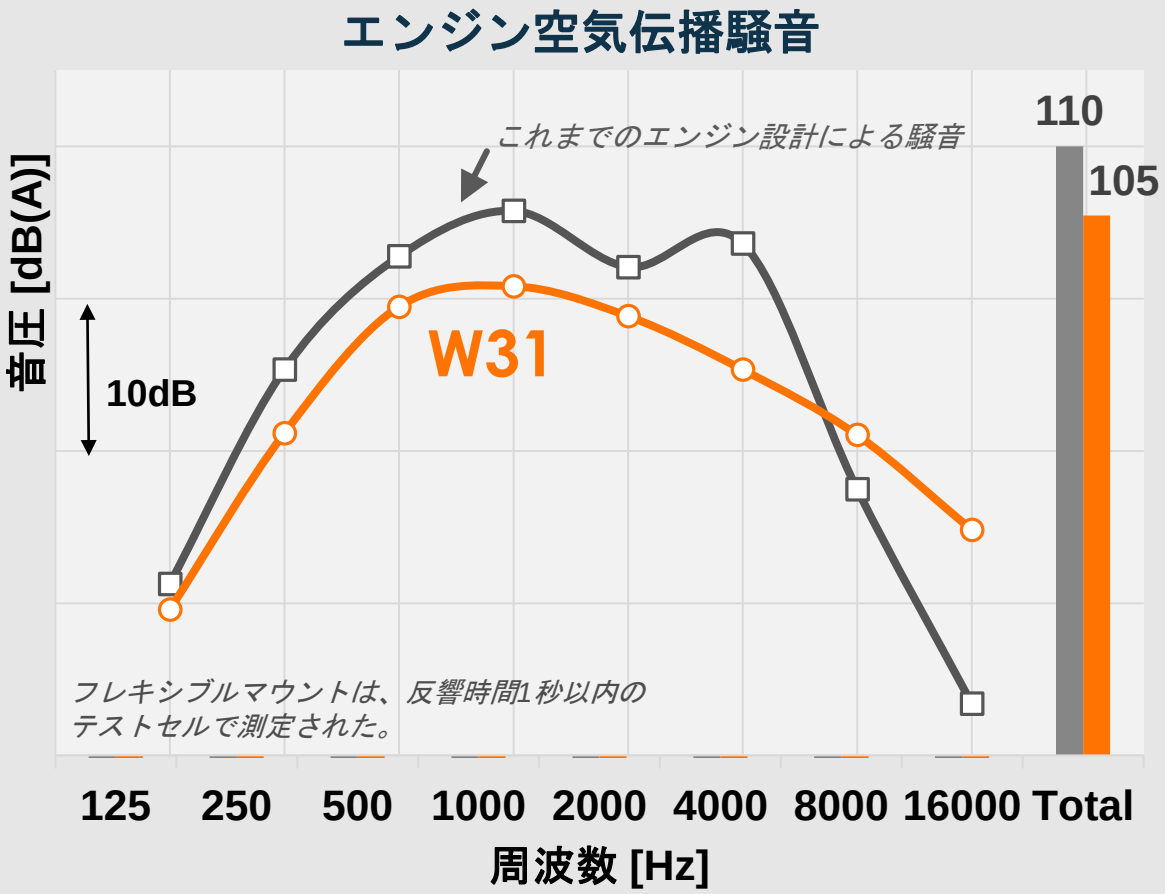
コモンレール燃料システムによるギヤ機構の騒音の削減

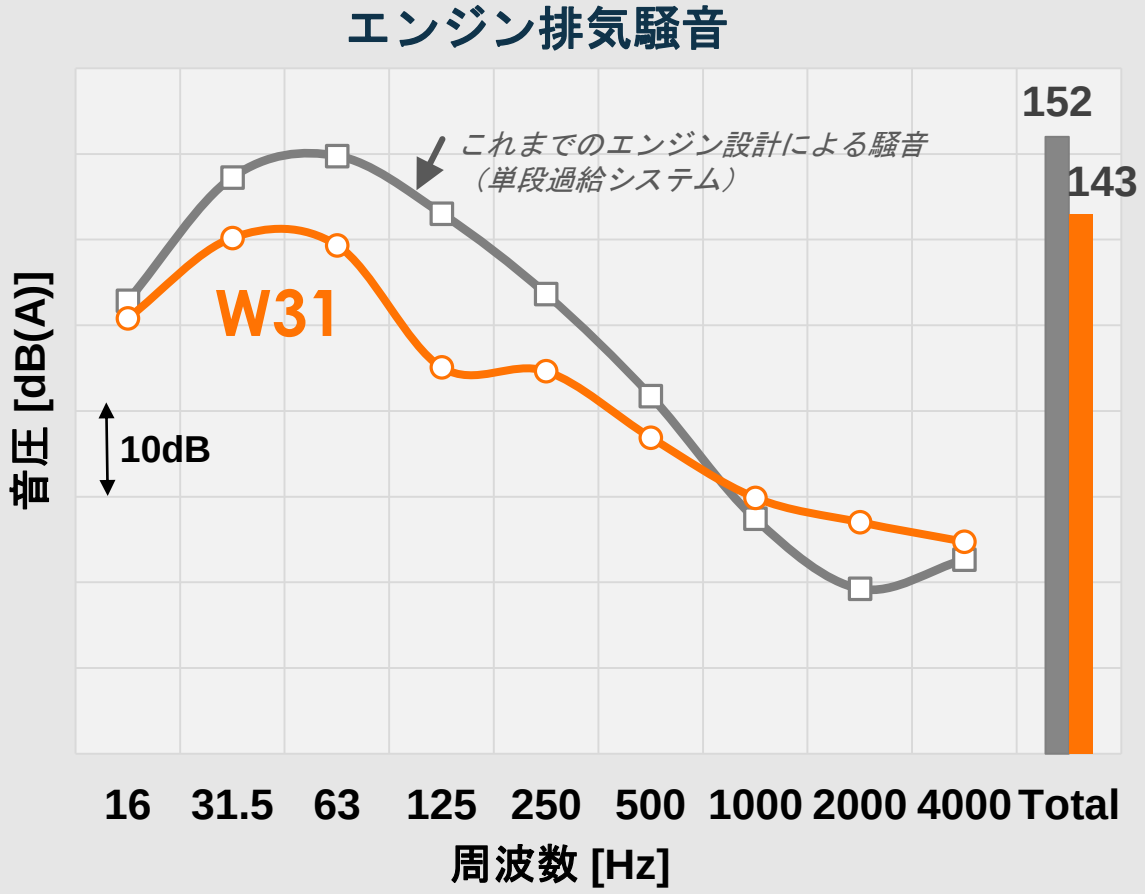
複合低騒音クランクケースカバー技術

© Wärtsilä

バルチラ31 – 安全および快適性

- **騒音低減**に注力した設計
  - フレキシブルマウントによる設置条件下では、105 dB(A)までの音圧レベルの低下を実証（SOLAS限度：110 dB(A)）し、機関室内の騒音値の低減の可能性。





© Wärtsilä

利点のまとめ―船主殿のトータルコスト

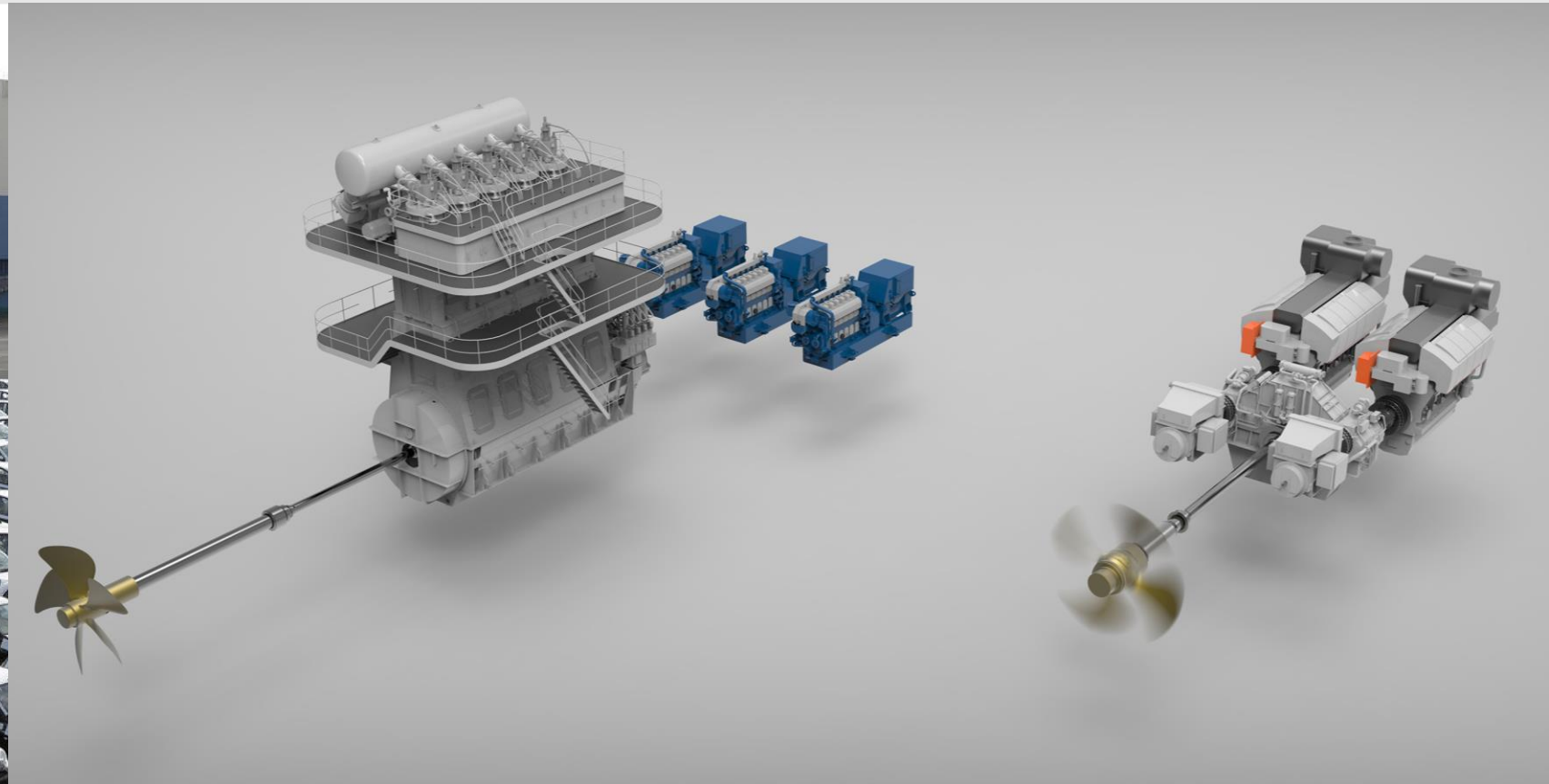
ケーススタディ：LNG燃料 7000 CEU PCTC ―2ストローク 対 4ストローク

推進システムコンセプト：その1
- 2ストローク MAN 8G50ME-C9.6-GI-EGRBP
- 高圧ガスコンプレッサ
- 固定ピッチプロペラ
- 発電機エンジン（3x 8L20DF）
- 出力：13,140 kW + 4,440 kW = 17,580 kW

推進システムコンセプト：その2
- 2ストローク WinGD W8X52DF
- 中圧ガスコンプレッサ
- 固定ピッチプロペラ
- 発電機エンジン（3x 8L20DF）
- 出力：11,351 kW + 4,440 kW = 15,791 kW

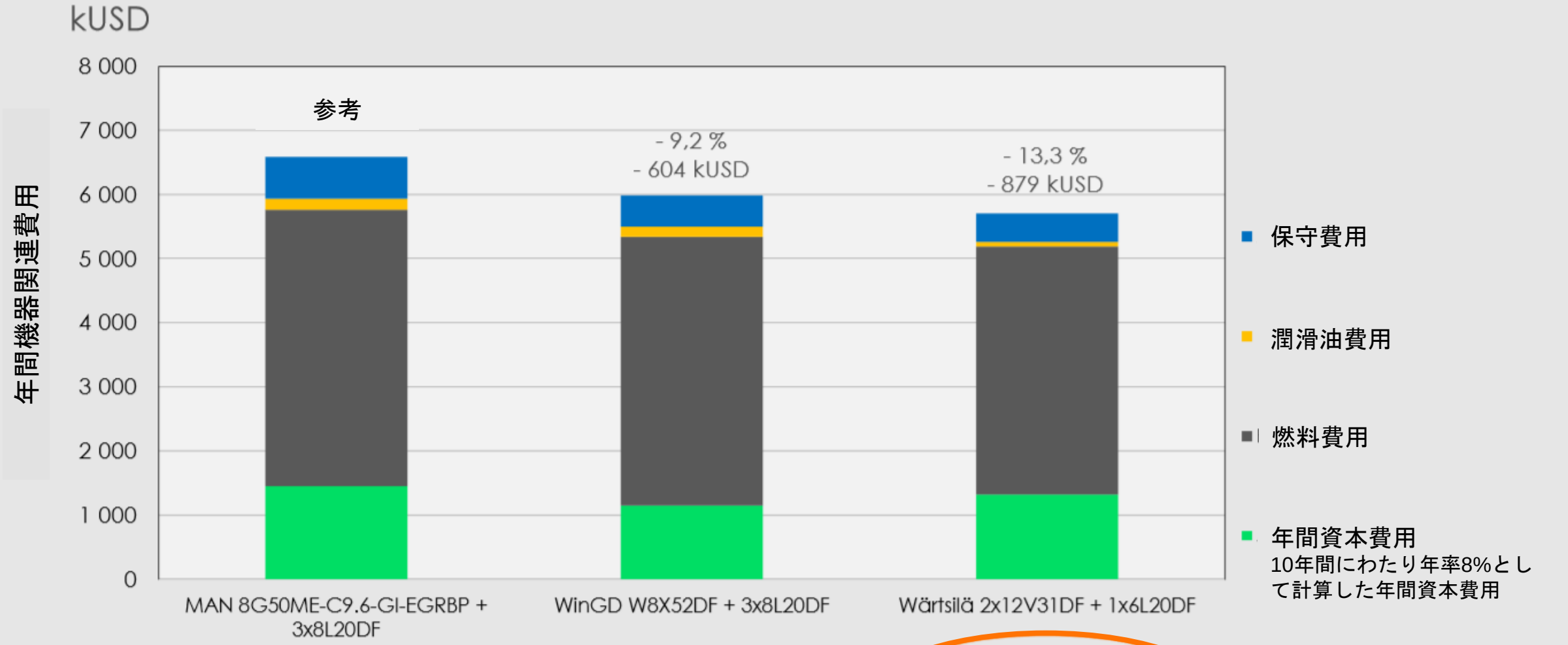
推進システムコンセプト：その3
- 4ストローク バルチラ2x 12V31DF
- 減速機
- 可変ピッチプロペラ
- 軸発電機（複数）
- SG用インバータ装置
- 発電機エンジン（1x 6L20DF）
- 出力：13,200 kW + 1,110 kW = 14,310 kW





利点のまとめ―船主殿のトータルコスト

ケーススタディ：LNG燃料 7000 CEU PCTC ―2ストローク 対 4ストローク



投資額が最も高い。
運転費用が高い。

投資額が最も低い。

ライフサイクル費用が最も低い。
3年で回収！

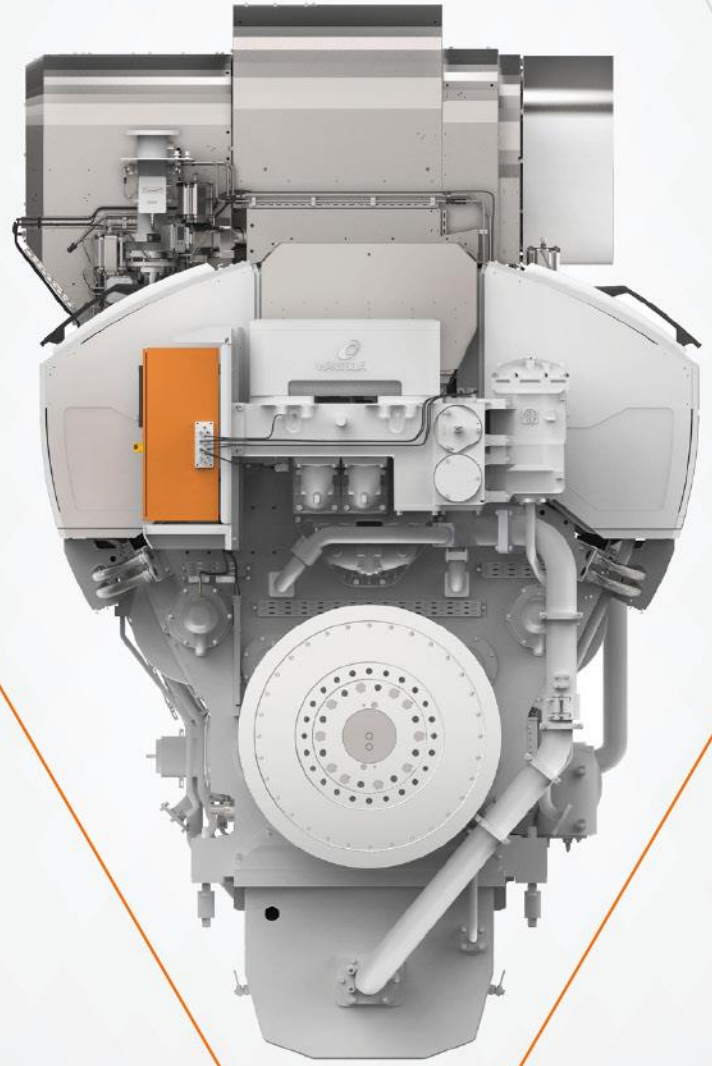
+ 貨物容量の増加
約100 CEU → 収入の増加！

© Wärtsilä

バルチラは点を結ぶ

記録的な利益を計上できます





燃料費用と排出ガスを大幅に低減

バルチラ31は燃料効率のギネス世界記録を保持

FENNIAprize 14
WINNER

RECORD HOLDER
GUINNESS WORLD RECORDS
MOST EFFICIENT 4-STROKE DIESEL ENGINE

marine propulsion & auxiliary machinery
Marine engine award

© Wärtsilä