

WÄRTSILÄ HY

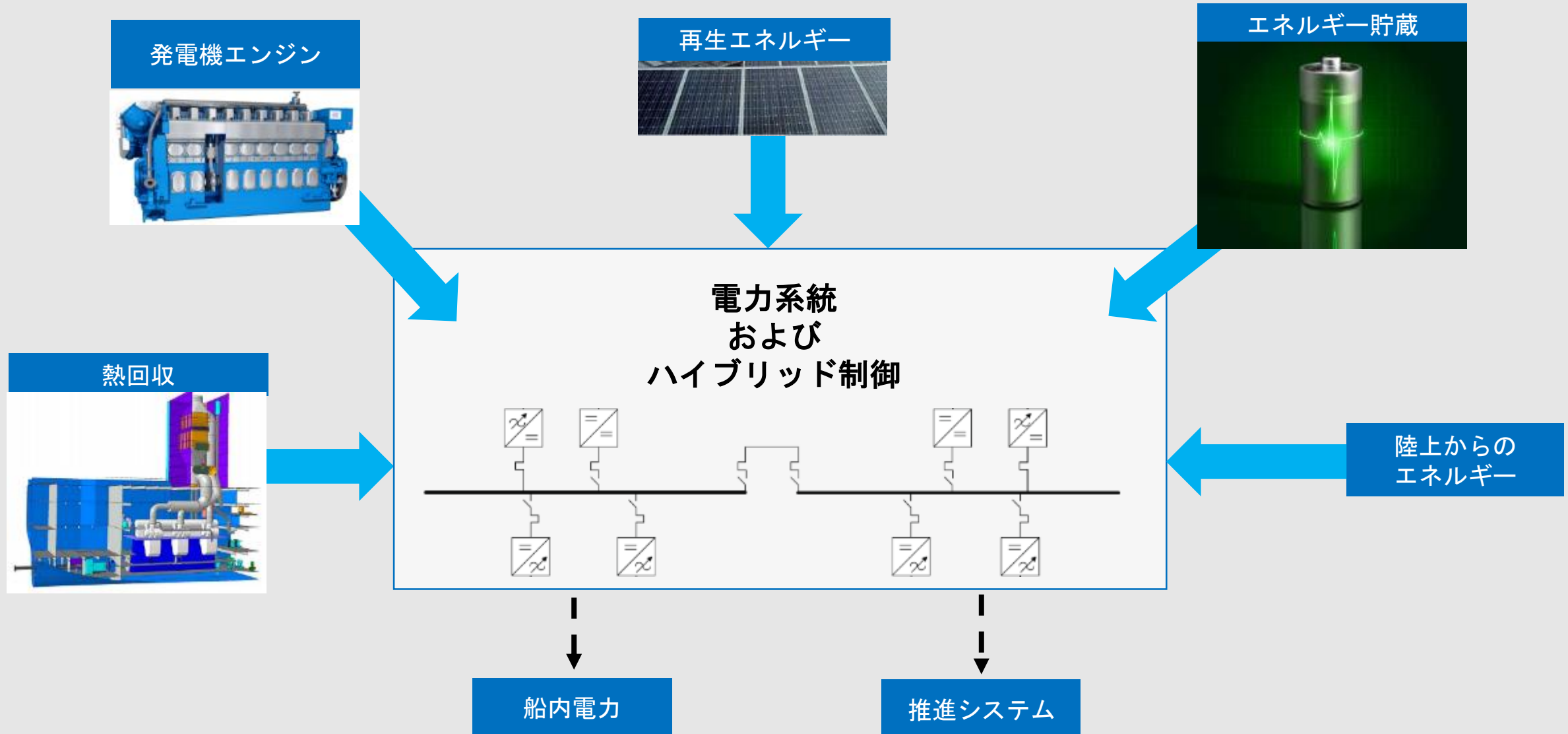
バルチラ・ハイブリッド
と最新（次世代）の電気推進システム

Raymond Tay
General Manager, Sales Project
Marine Power Solutions

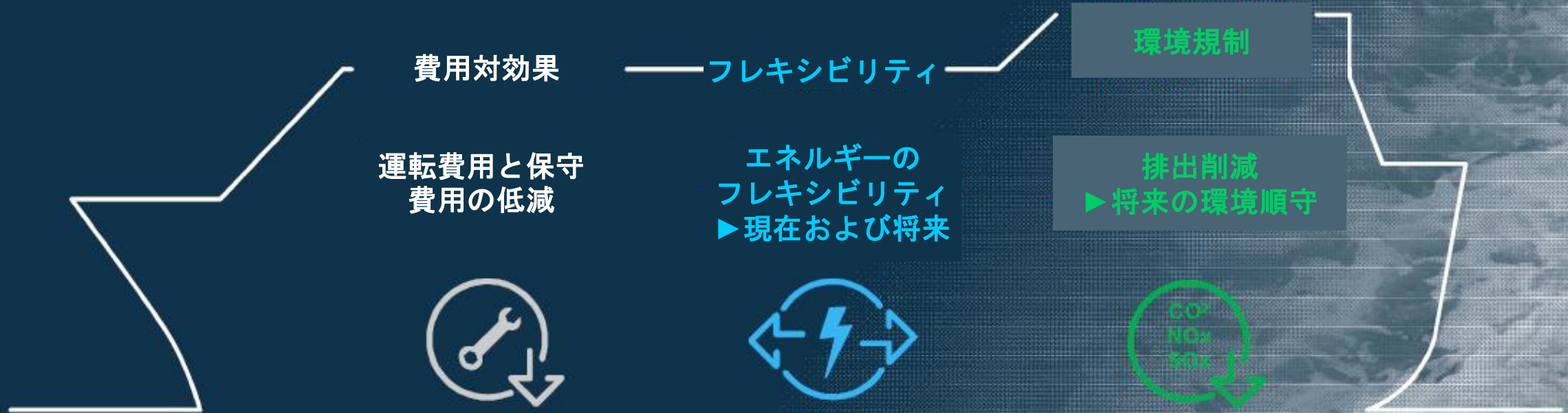
November 2018



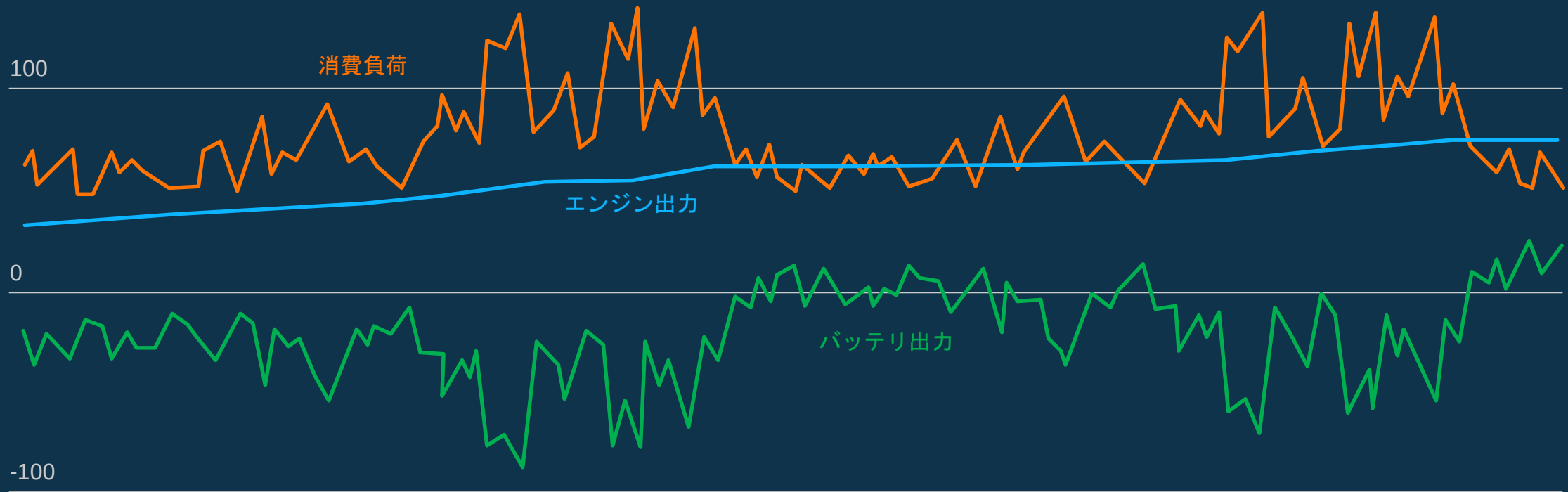
エネルギー貯蔵機能を有するフレキシブルで効率的なエネルギーシステム



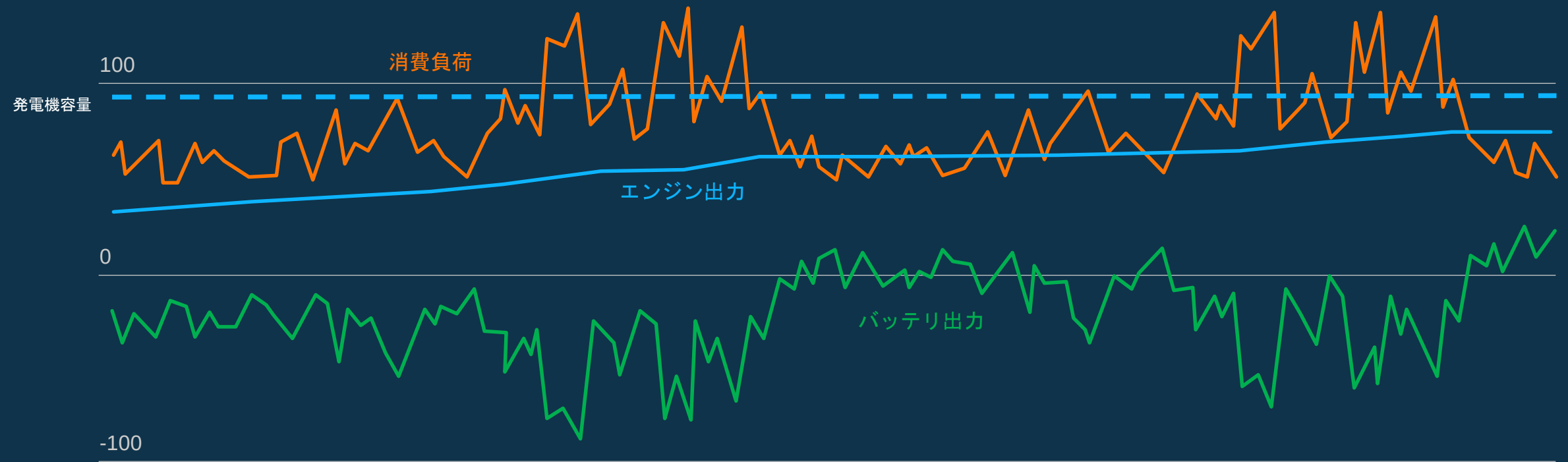
なぜ船用ハイブリッド電力を使用するのか？



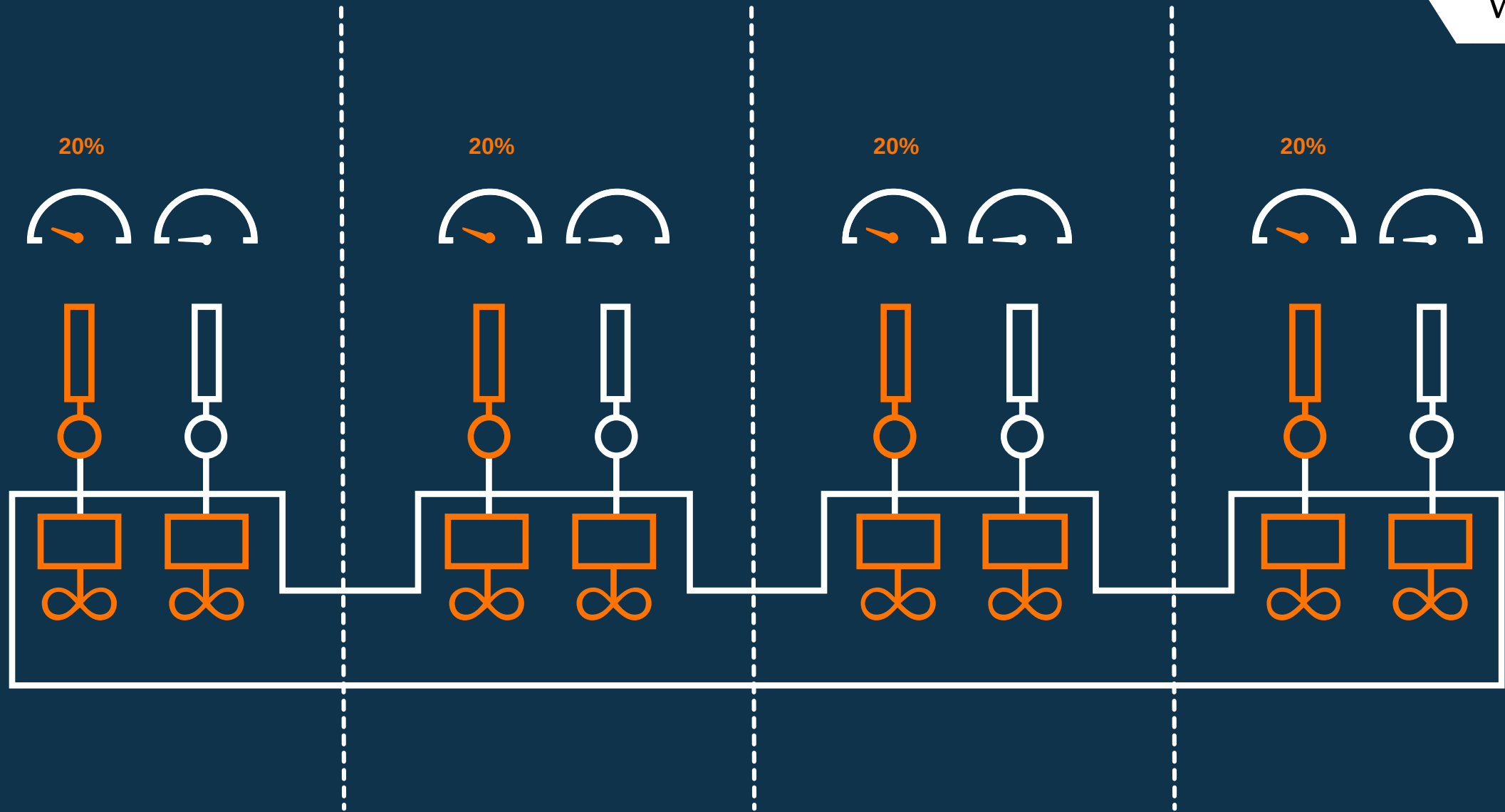
バッテリーを使用するハイブリッドシステムの働きは？ ピークシェーピング



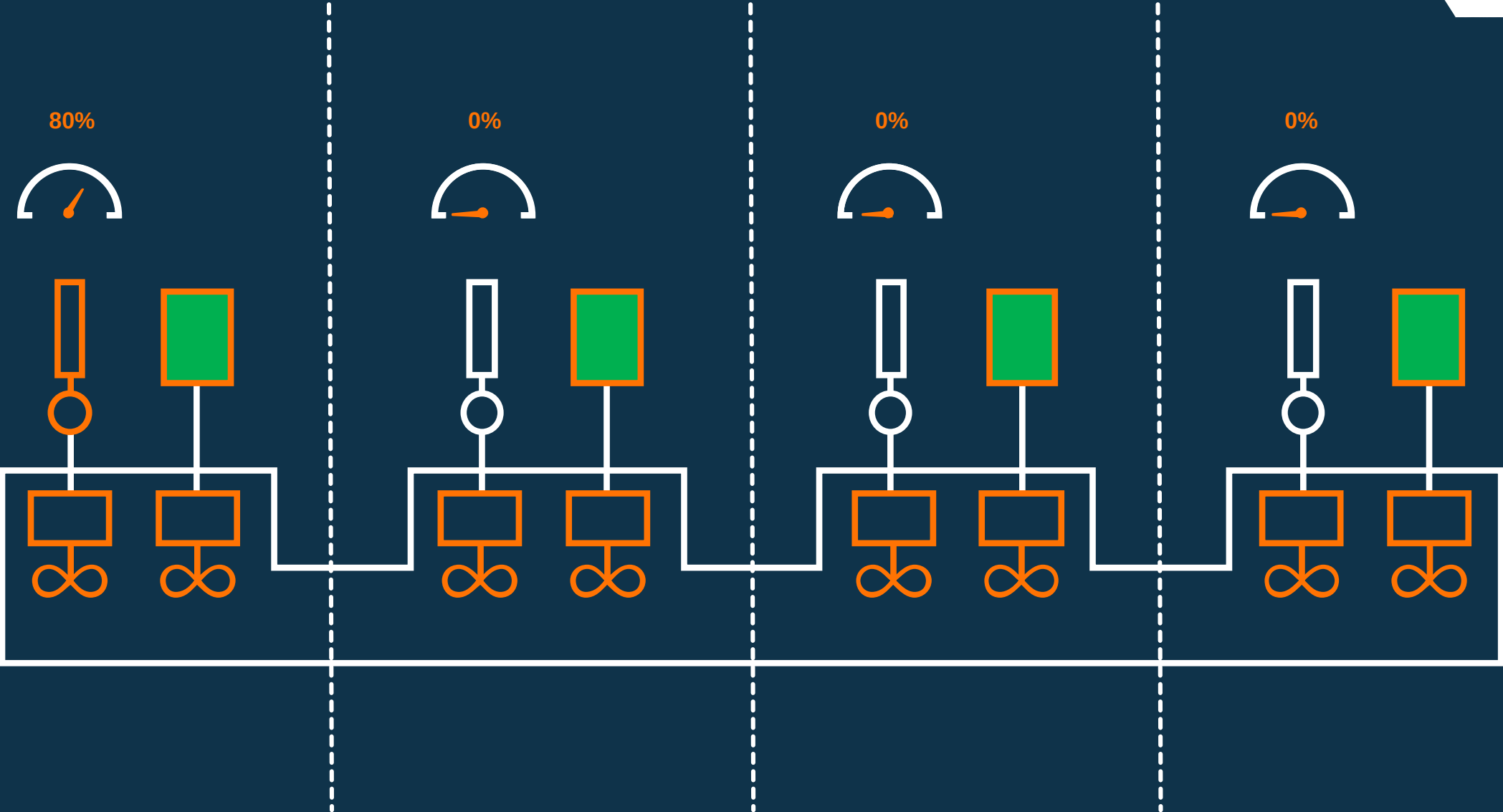
バッテリーを使用するハイブリッドシステムの働きは？ 他の発電機の始動不要



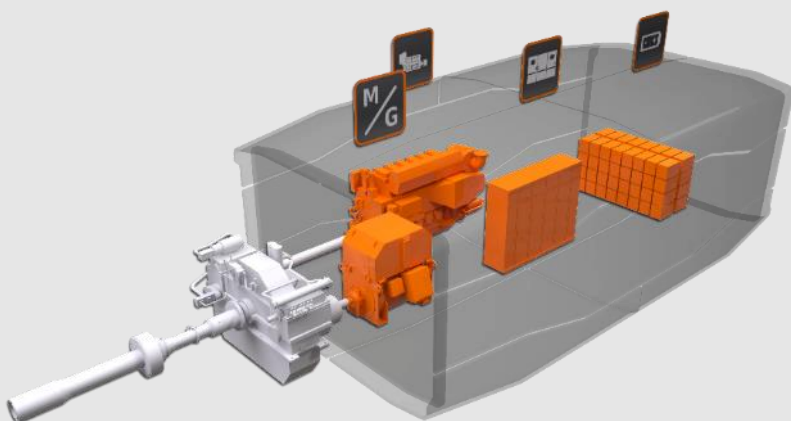
ハイブリッドシステムの働きは？ 低負荷時（既存システム）



ハイブリッドシステムの働きは？ 低負荷時（ハイブリッドシステム）

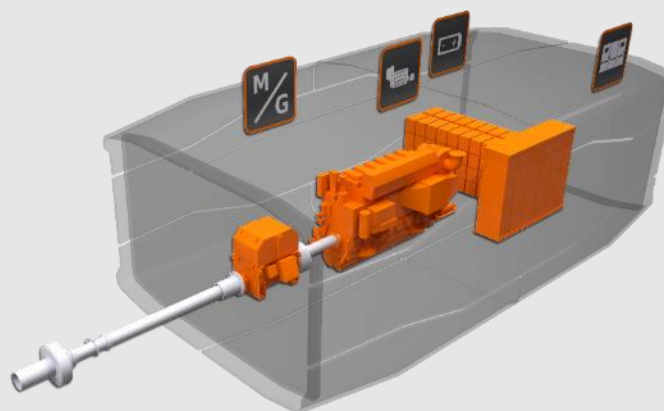


直結ハイブリッド PTO/PTI



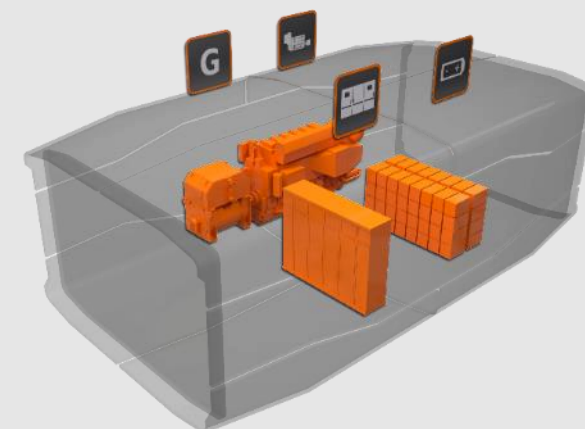
主機エンジン+クラッチ
減速機にPTO/PTIを装備
エネルギー貯蔵システム
DCリンク&パワードライブ
エネルギーマネジメントシステム

直結ハイブリッド インライン軸発電機/モータ



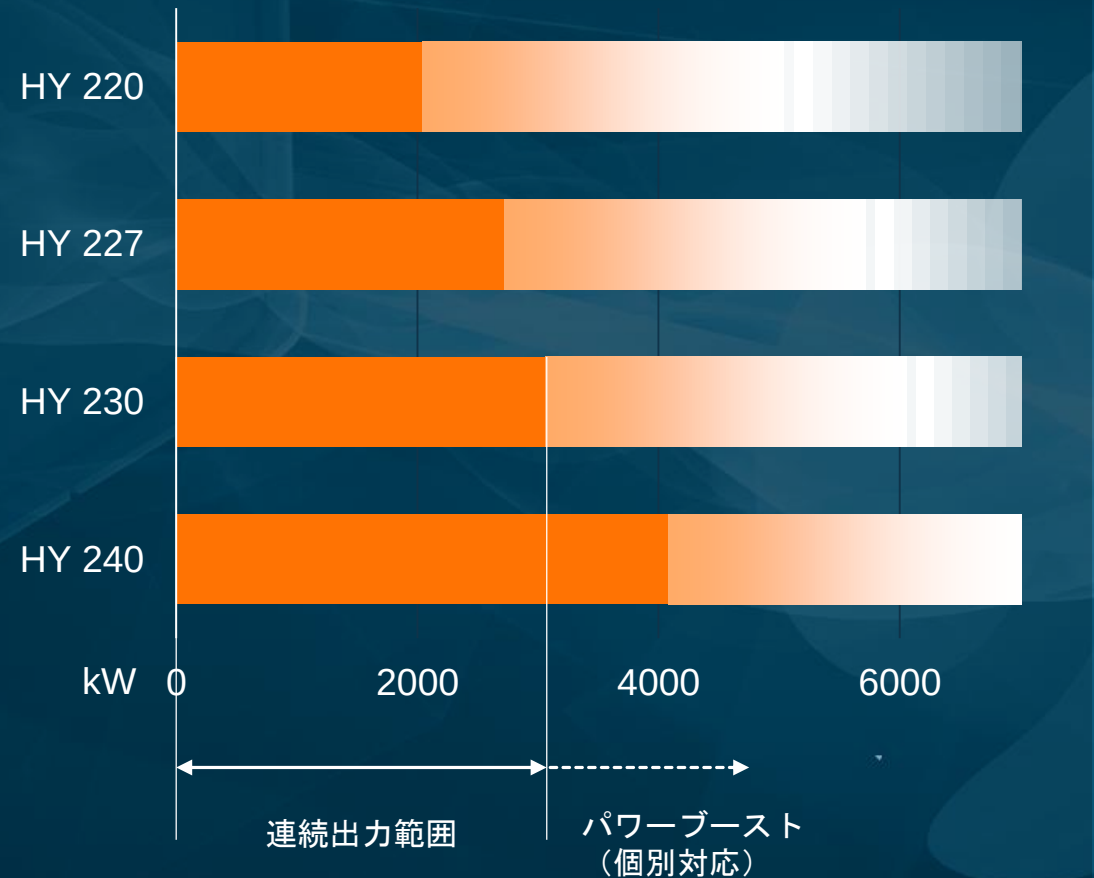
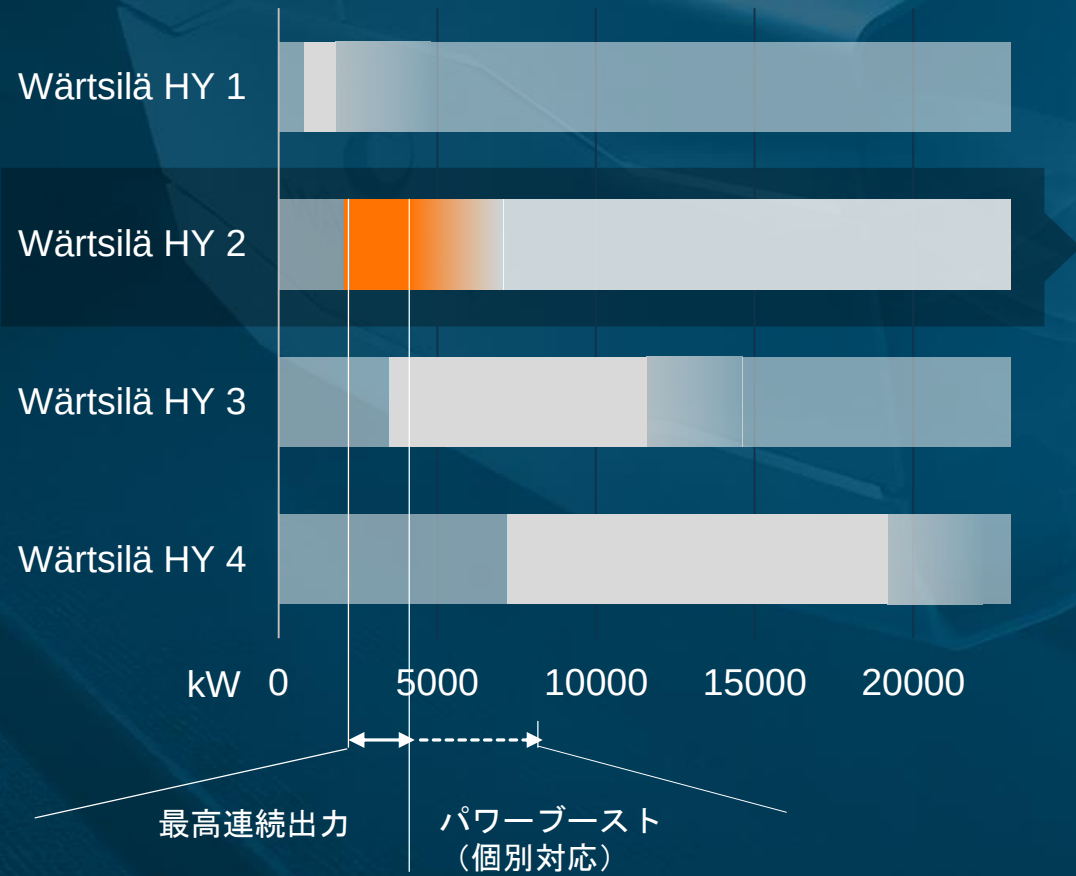
主機エンジン+クラッチ
インライン軸発電機/軸モータ
エネルギー貯蔵システム
DCリンク&パワードライブ
エネルギーマネジメントシステム

電気推進ハイブリッド



発電機エンジン
エネルギー貯蔵システム
DCリンク&パワードライブ
エネルギーマネジメントシステム

WÄRTSILÄ HY 2



バルチラ HYと他のハイブリッドシステムの違い



目的に応じた部品設計：

バルチラ HY環境で機能するために内部のコンポーネントを予め設計することにより、最高の結果と高度な機能が得られます。



次世代EMS：

エネルギーマネジメントシステム（EMS）は頭脳として機能し、高度な機能（始動/停止、コールドスタート等）を可能にするとともに、エネルギー効率、性能、安全性、排出物と排煙のレベル、寿命を向上させるため、エネルギーの流れを制御します。



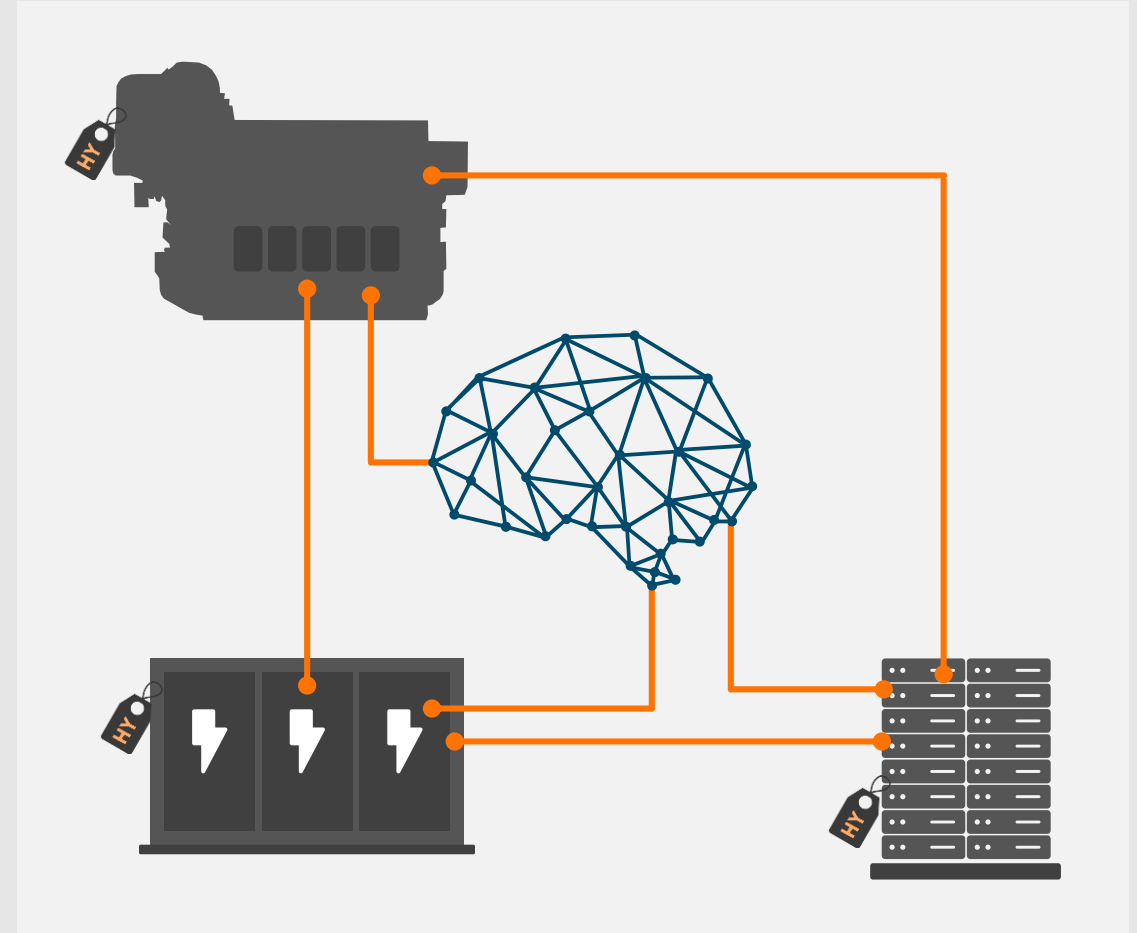
カスタマイズ：

具体的な船種に関してハードウェアとソフトウェアが最適化され、特定の要件に対してカスタマイズされます。



チューニング：

バルチラHYは、フィールドデータの収集に基づいて随時調整することができ、進化する要件、および運航プロファイルに対処することができます。



出力



- 船種と用途の特定
- バルチラ HYのモデル選定および具体的な要件にもとづくカスタマイズ
(定常時と過渡時のパラメータ間の最適バランス)
- 初期データ収集後の最初のチューニング
- ライフサイクルにおける定期的なモニタリングとチューニング



環境

排出レベルの低減
グリーンなイメージ
グリーンモードの実現
環境負荷最少化
スモークレス



設計

冗長性の組み込み
出力増加が可能
設置シリンダー数の削減
EEDIの向上
GAのフレキシビリティ
DPの長所
パフォーマンス保証
船種別最適化
用途別最適化
Wärtsilä でのシステム統合
オールインワンパワーモジュール



運航時

高い運航自由度
ピークシェービング
エンジン負荷の最適化
安定したパラメータ
瞬時のバックアップ（安全性）
瞬時の負荷立上げ
エンジン作動時間の削減
EMSによる自動最適化
コールドスタート
オートスタート・ストップ



運航費用

燃料消費量の削減
メンテナンス費用の削減
運用コスト最少化



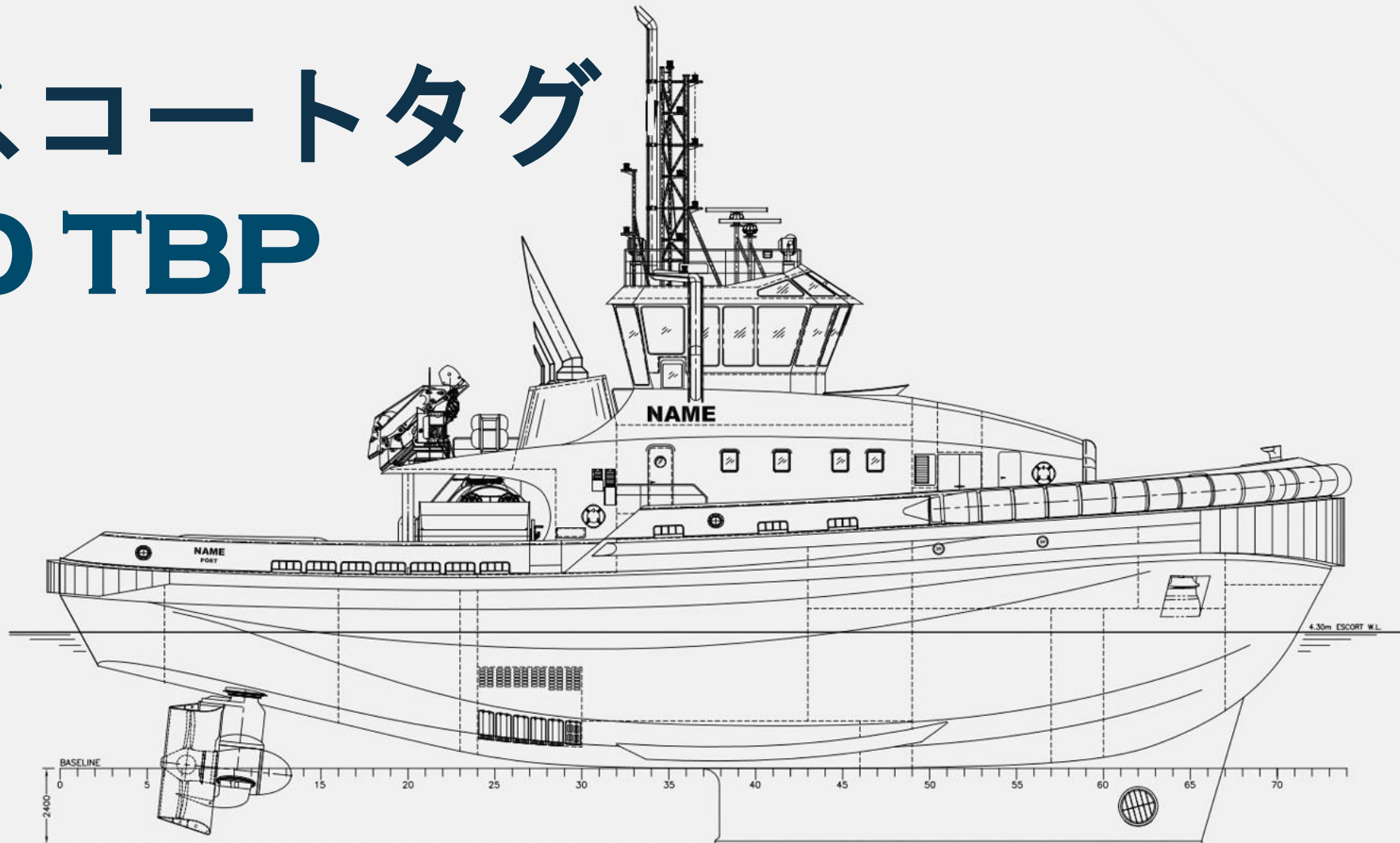
環境

- 高エネルギー効率
- 低排出レベル
- 陸上動力の最大限活用
(利用可能な場合)
- 影響を受ける領域ではグリーンモードの利用が可能
- 排煙の不可視化：
通常運航時
負荷変動時
エンジン始動時（バルチラによる特許申請中）

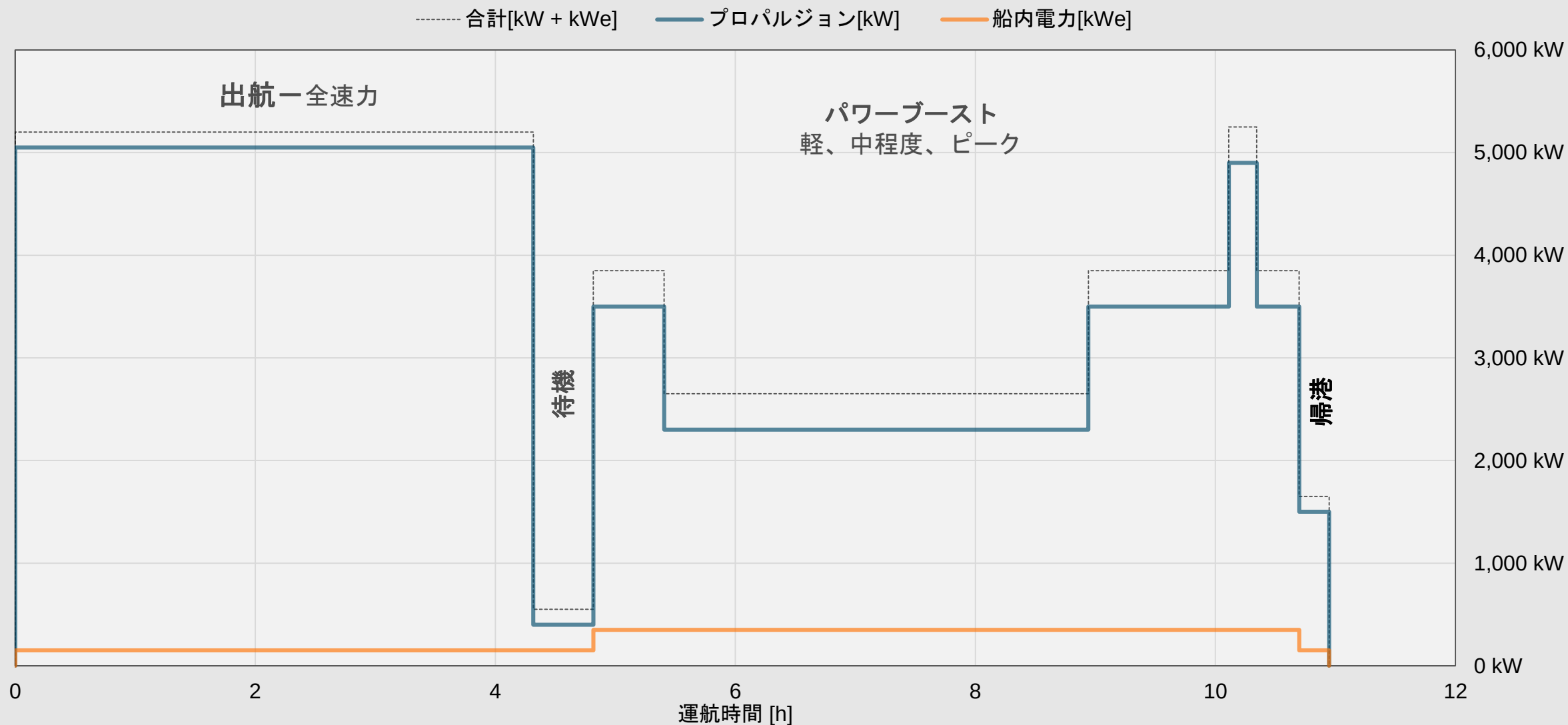
安全性

- 冗長性の付加
- 瞬時の負荷立上げおよびパワーブースト
(操船、急停船、過酷環境、曳航、過負荷、等)
- エンジン故障時の際の瞬時バックアップ
- 停電の際のエネルギーのバックアップ
プロペラは常時回転
居住区への付加的サービス（代表的な緊急基準に準拠して）
エンジン再始動用のエネルギー

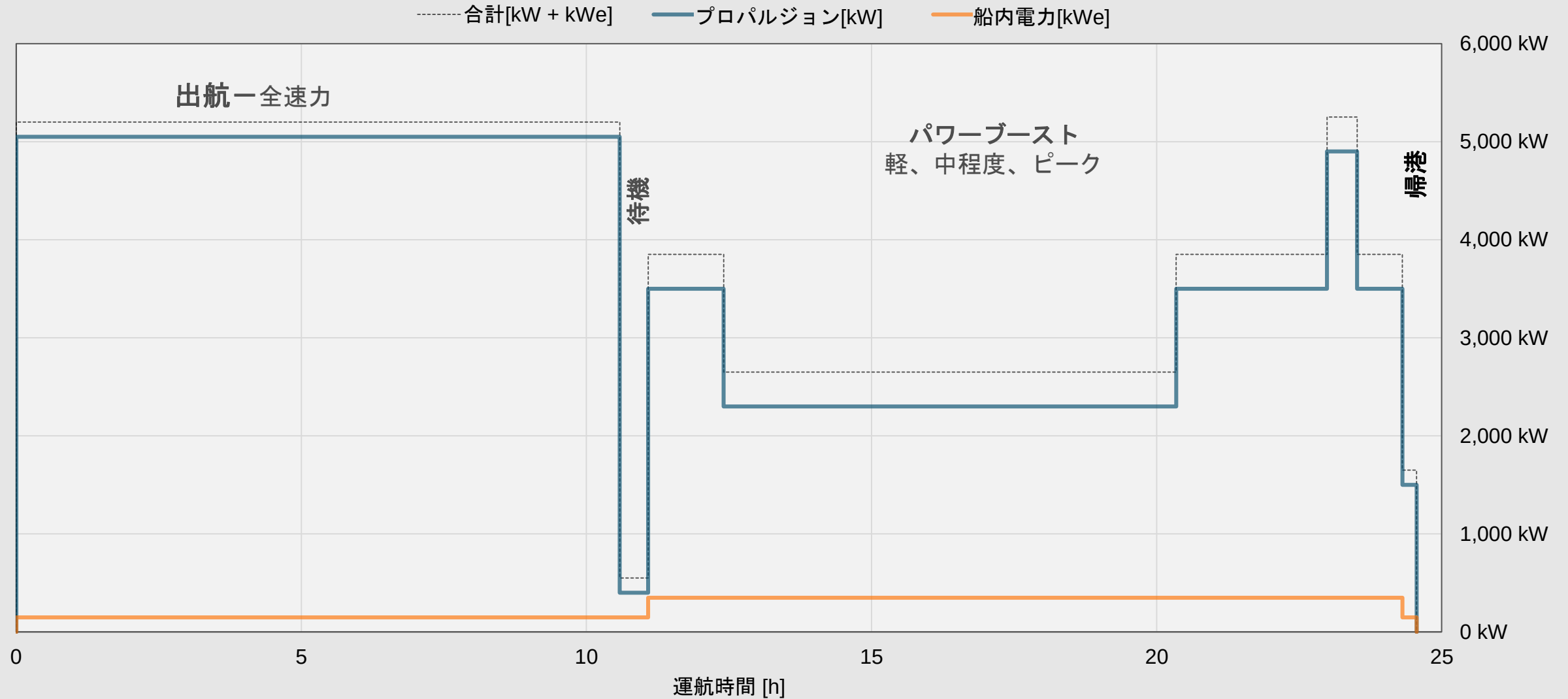
エスコートタグ 100 TBP



年間365回繰り返し

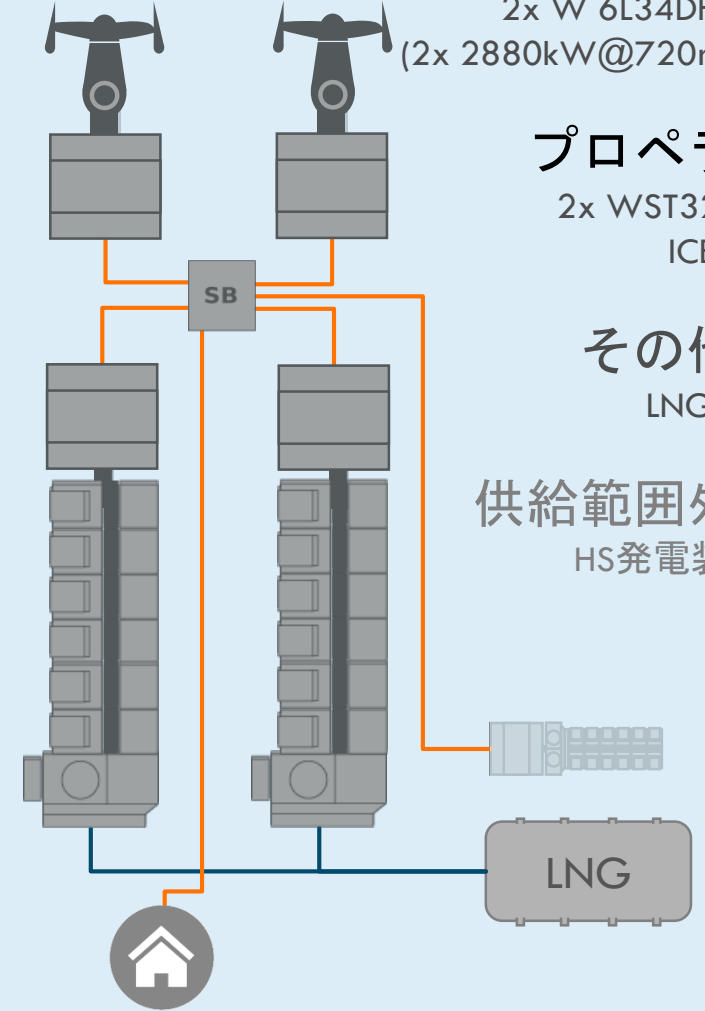


年間350回繰り返し



プラン 2

プラン 3

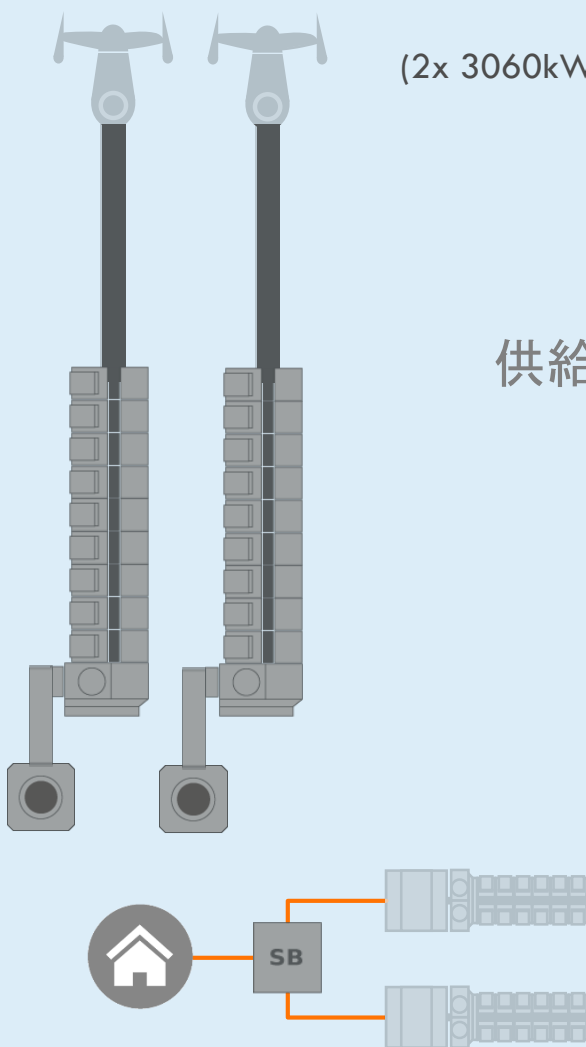


プラン 4

主機エンジン：
2x W 9L26
(2x 3060kW@1000rpm)

その他：
(2x 250kW)
2x SCR

供給範囲外：
プロペラ
HS発電装置

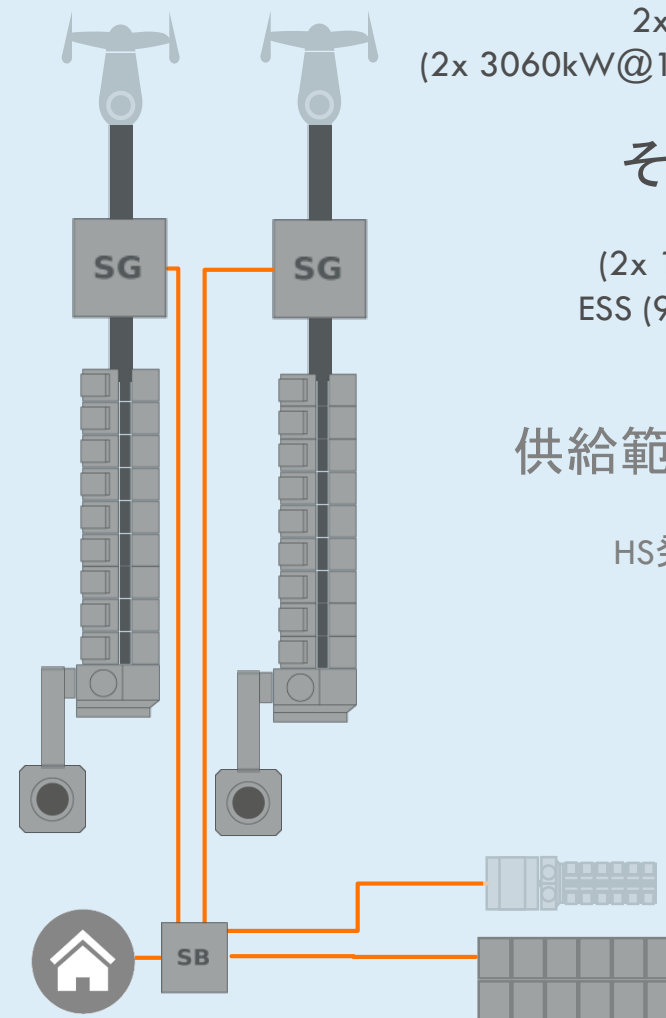


プラン 5

主機エンジン：
2x W 9L26
(2x 3060kW@1000rpm)

その他：
2x SG
(2x 1000kW)
ESS (904 kWh)
2x SCR

供給範囲外：
推進
HS発電装置



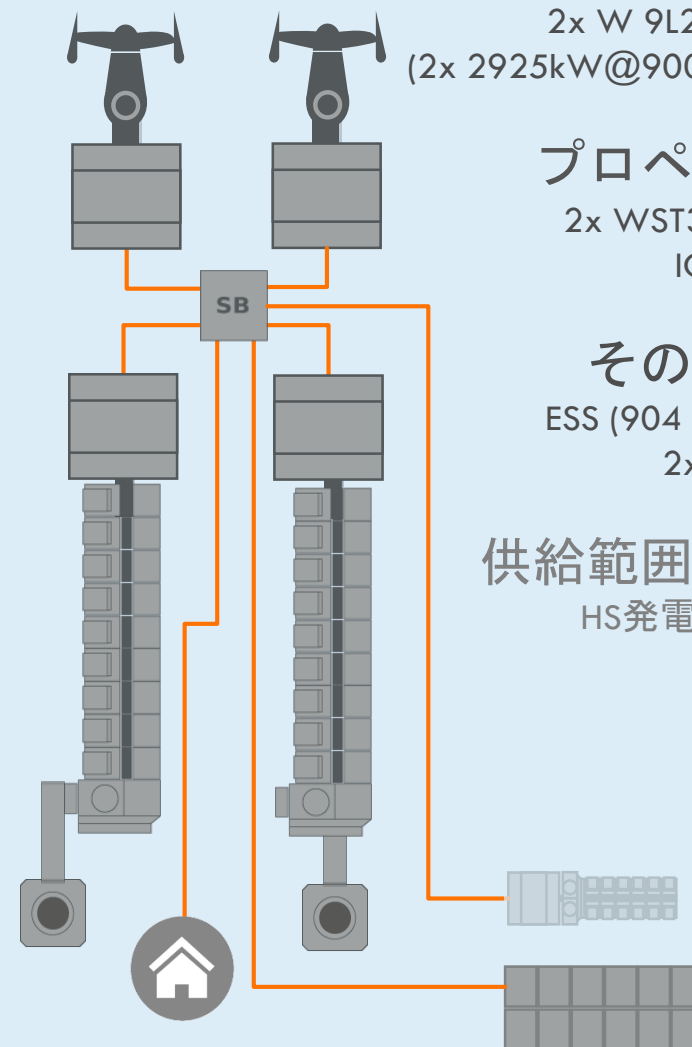
プラン 6

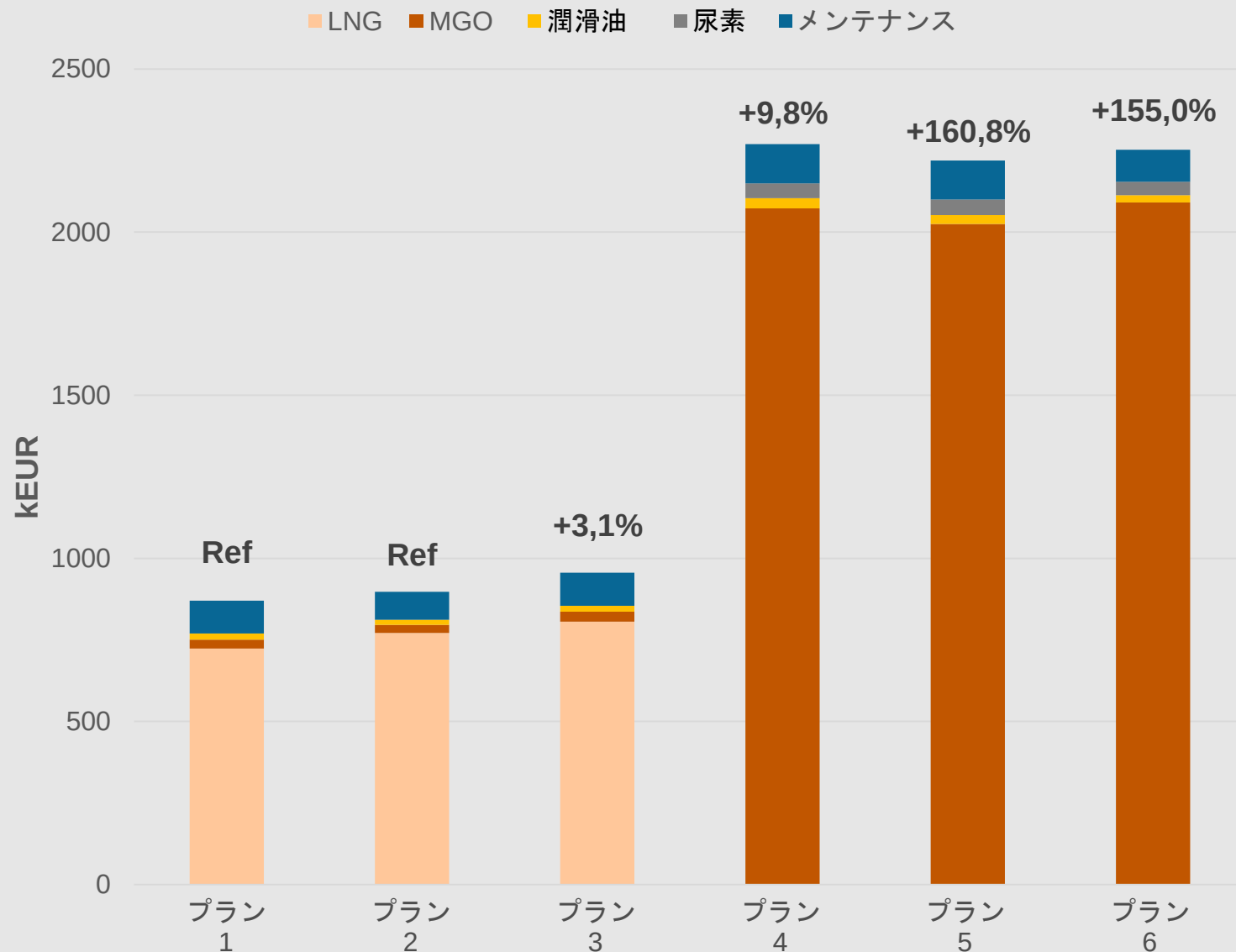
主機エンジン：
2x W 9L26 CS
(2x 2925kW@900rpm)

プロペラ：
2x WST32 FP
ICE B1

その他：
ESS (904 kWh)
2x SCR

供給範囲外：
HS発電装置





プラン1ーDF 直結 ハイブリッド

プラン2ーDF 電気推進 ハイブリッド

プラン3ーDF 電気推進

プラン4ーMGO 従来システム

プラン5ーMGO 直結 ハイブリッド

プラン6ーMGO 電気推進 ハイブリッド

バンカー価格

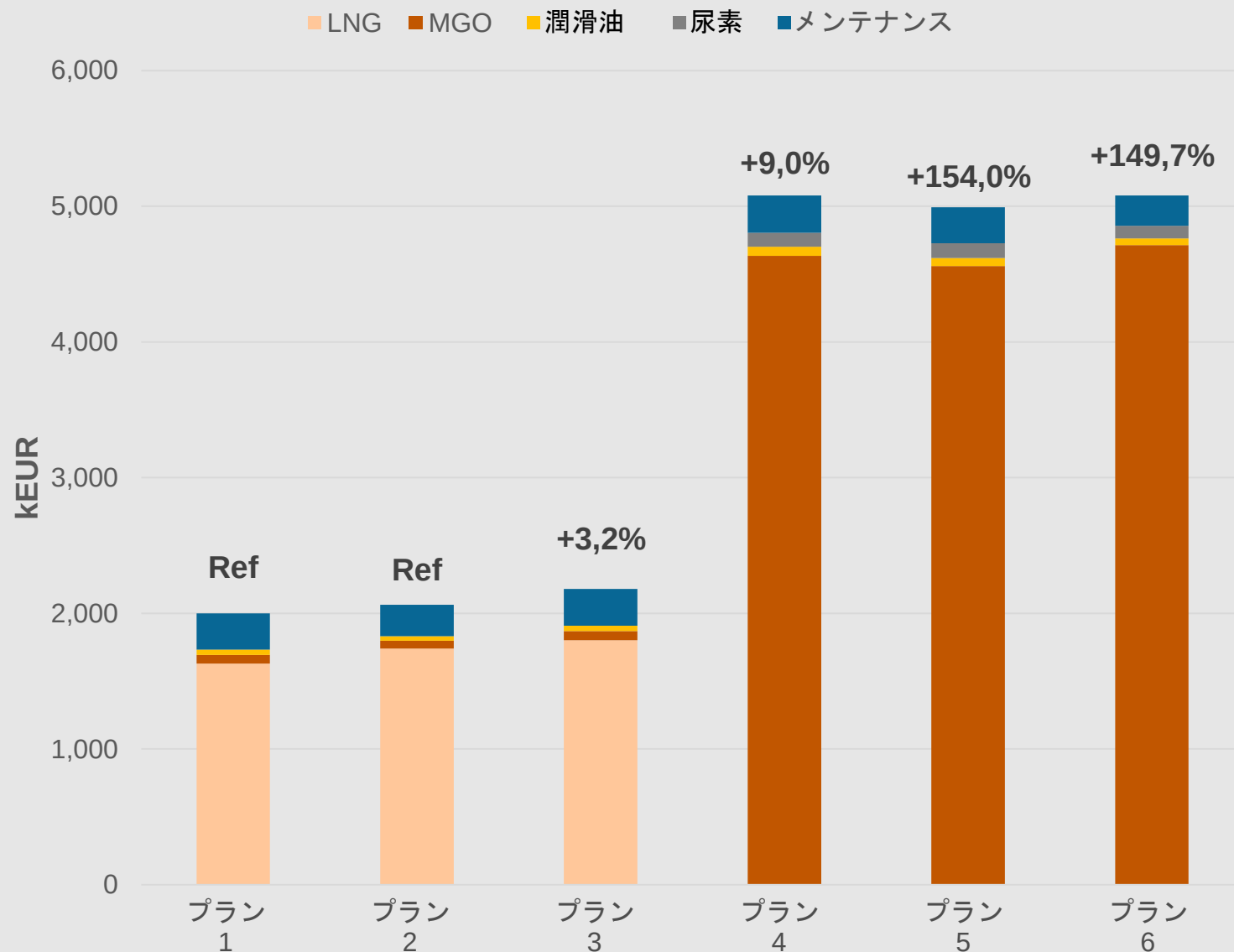
MGO : 660ユーロ/トン

LNG : 300ユーロ/トン

潤滑油 : 2,300ユーロ/トン

尿素 : 250ユーロ/トン

メンテナンスには、主エンジンのスペアパーツと労務費が含まれる。



プラン1ーDF 直結 ハイブリッド

プラン2ーDF 電気推進 ハイブリッド

プラン3ーDF 電気推進

プラン4ーMGO 従来システム

プラン5ーMGO 直結 ハイブリッド

プラン6ーMGO 電気推進 ハイブリッド

バンカー価格

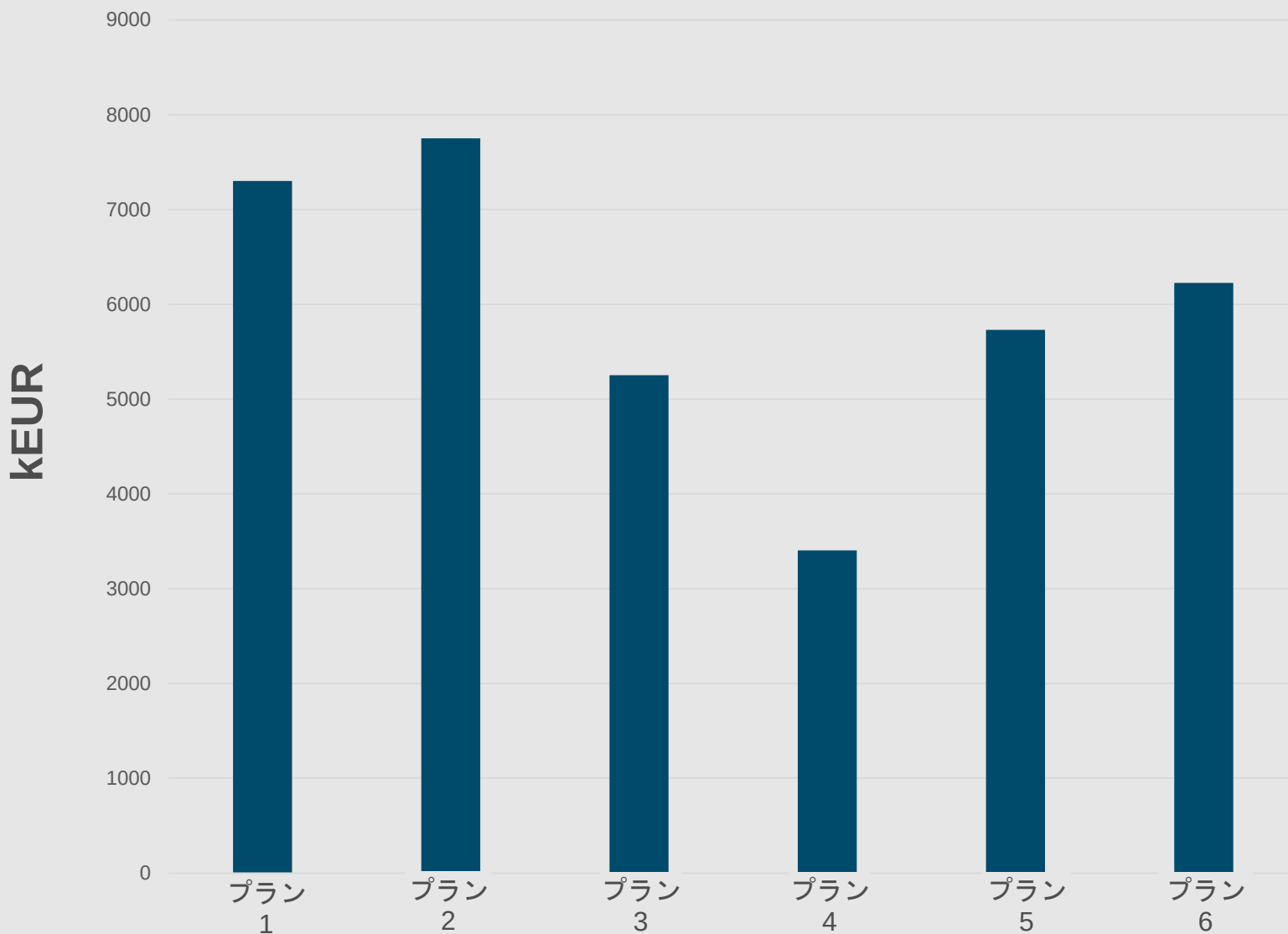
MGO : 660ユーロ/トン

LNG : 300ユーロ/トン

潤滑油 : 2,300ユーロ/トン

尿素 : 250ユーロ/トン

メンテナンスには、主エンジンのスペアパーツと労務費が含まれる。



プラン1ーDF 直結 ハイブリッド

プラン2ーDF 電気推進 ハイブリッド

プラン3ーDF 電気推進

プラン4ーMGO 従来システム

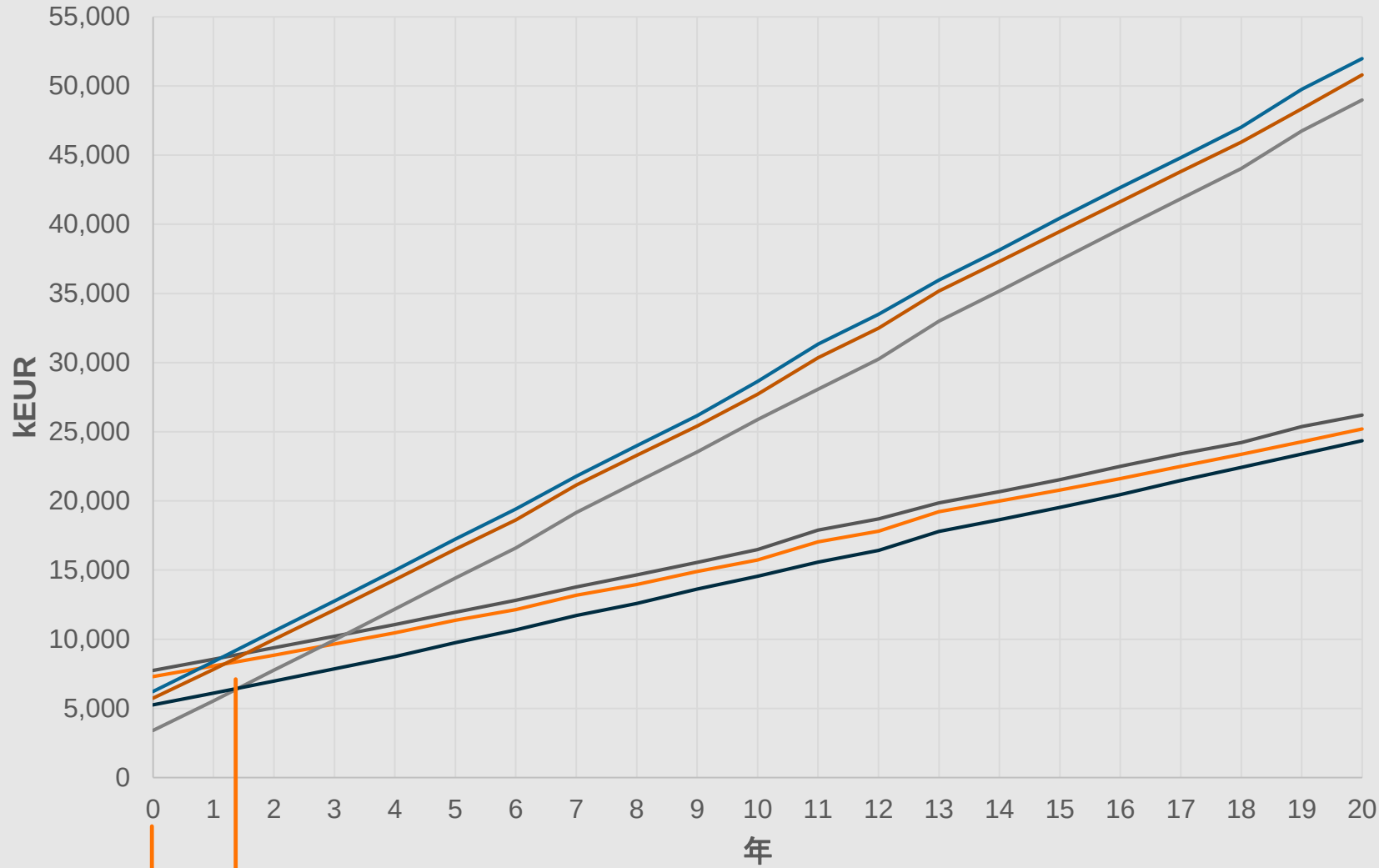
プラン5ーMGO 直結 ハイブリッド

プラン6ーMGO 電気推進 ハイブリッド

供給範囲

- エンジンおよび発電装置
- 電気および自動化
- プロペラ
- ESS
- LNGPac
- SCR

HS発電装置は範囲外



- プラン 6 - MGO DEハイブリッド
- プラン 5 - MGO DMハイブリッド
- プラン 4 - MGO 従来システム
- プラン 2 - DF DE ハイブリッド
- プラン 1 - DF DM ハイブリッド
- プラン 3 - **DF 電気推進**

ESSおよび触媒の交換を**含む**

バンカー価格

MGO : 660ユーロ/トン

LNG : 300ユーロ/トン

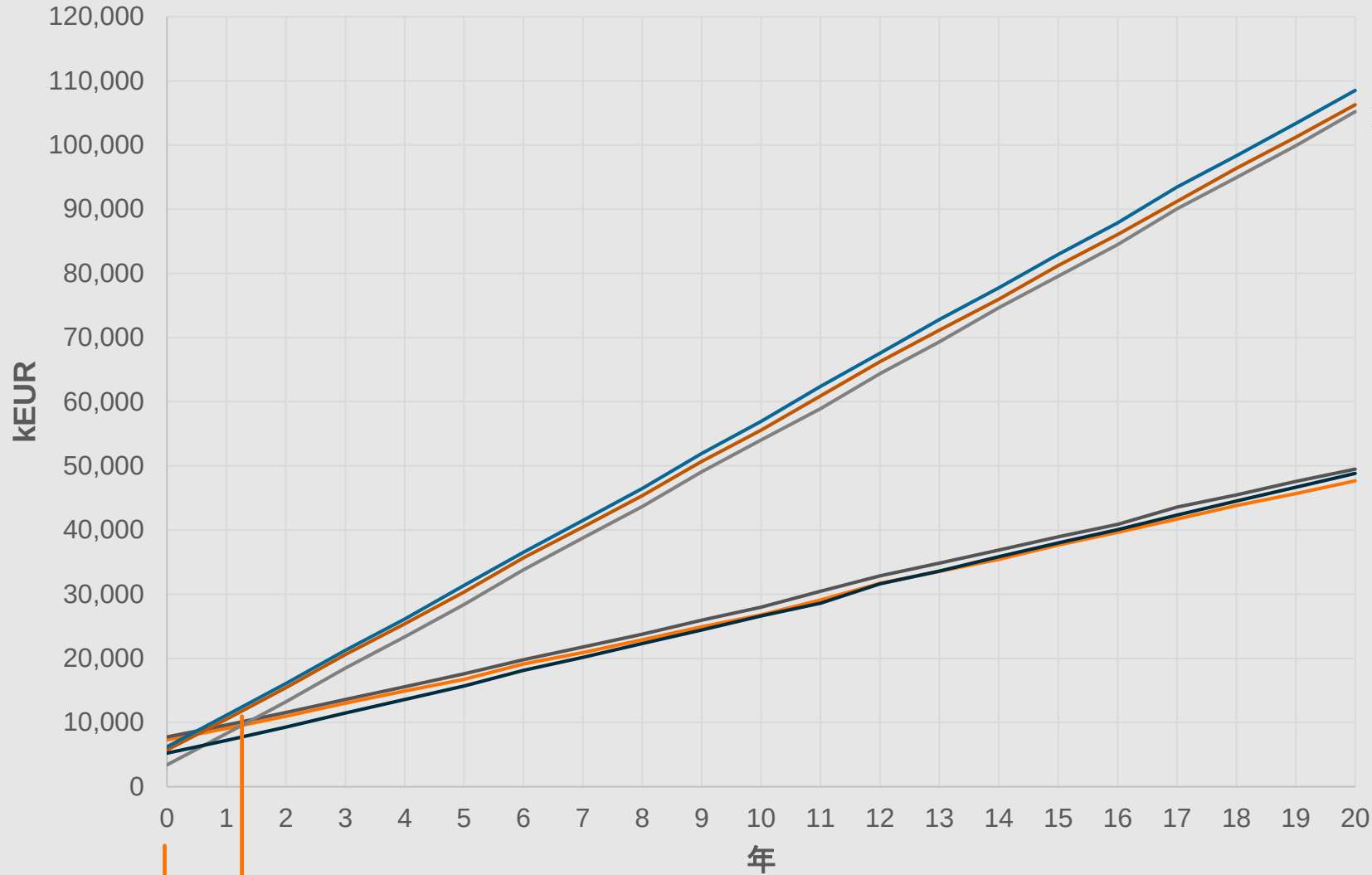
潤滑油 : 2,300ユーロ/トン

尿素 : 250ユーロ/トン

保守にはスペアパーツと労務費を**含む**。

4,000時間未満の労務費は除外。

DFの投資回収は**2年以内**



- プラン6 - MGO DE ハイブリッド
- プラン5 - MGO DM ハイブリッド
- プラン4 - MGO 既存品
- プラン2 - DF DE ハイブリッド
- プラン3 - DF DE
- プラン1 - **DF 直結 ハイブリッド**

ESSおよび触媒の交換を**含む**

バンカー価格

MGO : 660ユーロ/トン

LNG : 300ユーロ/トン

潤滑油 : 2,300ユーロ/トン

尿素 : 250ユーロ/トン

保守にはスペアパーツと労務費を**含む**。

4,000時間未満の労務費は除外。

DFの投資回収は**2年以内**

運航開始
から
3年半

2014年以来ハイブリッドプラグイン運航中

2017年第3四半期から
誘導充電開始

MV Folgenfonn両頭型カーフェリー

- 非充電式ハイブリッド運航
- 陸上からの充電によるプラグインハイブリッド運航
- 陸上からの充電によるプラグイン電動式運航

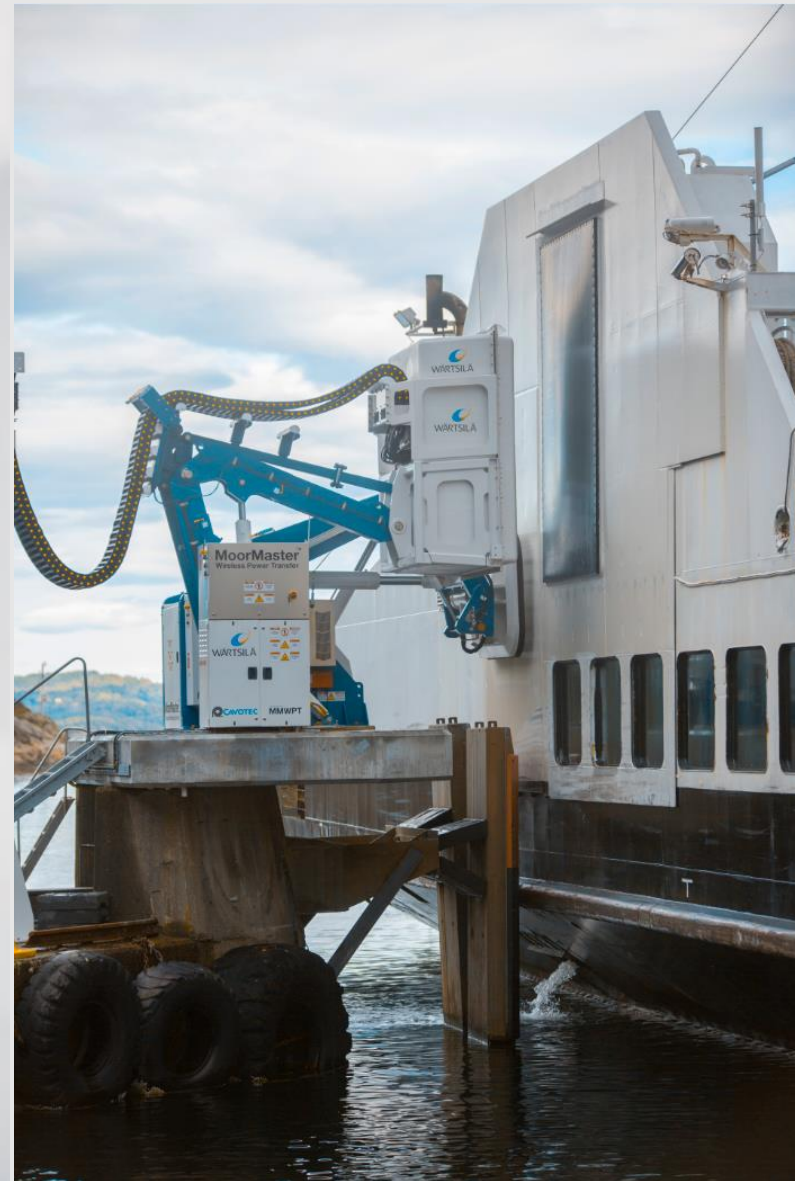
Viking Lady

DFエンジンを装備したPSV運航

- 燃料消費量15%削減
- Nox排出量25%削減
- CH₄排出量30%削減

6年間
バッテリー
運航中

2009年から燃料電池によるハイブリッド運航開始
2012年からバッテリーによるハイブリッド運航開始



- 陸上からフェリーへの安全で信頼性の高い電力伝送
- 最大2.4 MWまでの送電
- 0.15 mから0.5 mまでの距離
- 寸法 約1 m x 2 m
- 完全自動式充電
- 各種の自動移動方式



船からの眺め

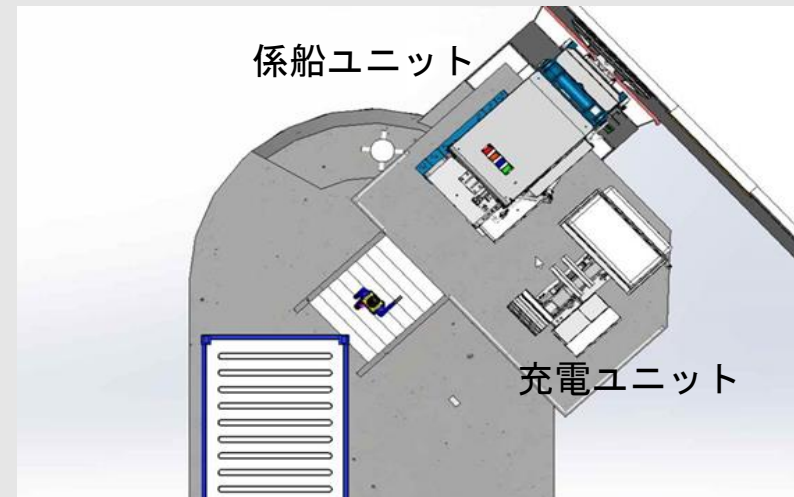
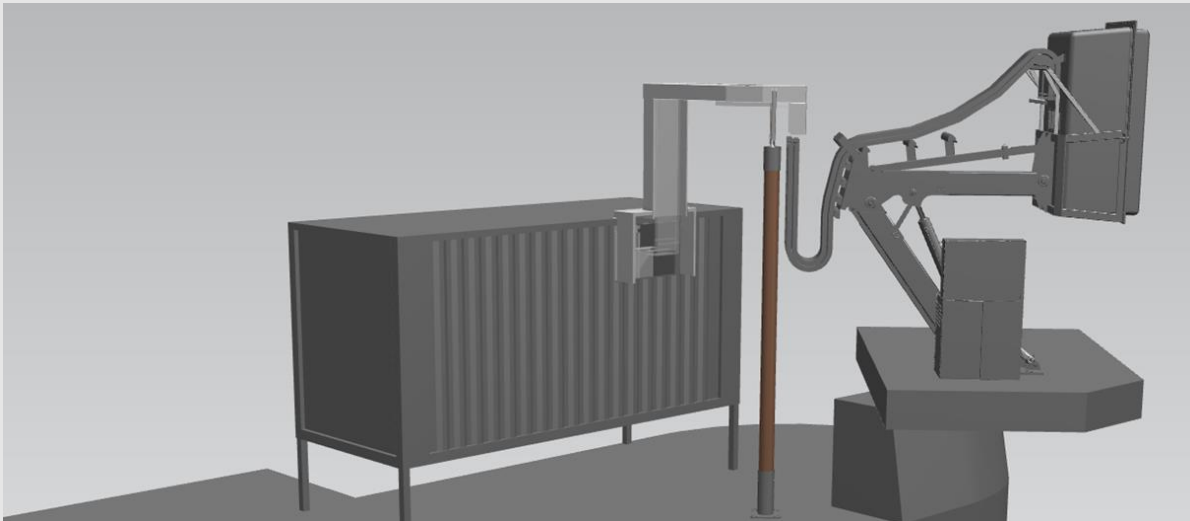
動作原理

- DC出力を誘導伝送コイルの高周波電流に変換
- 共振キャパシタにより電圧低下を補償
- 誘導伝送コイルの電流による制御磁場の生成
- 伝送側の磁場による誘導ピックアップコイルにおける電流の生成
- 誘導ピックアップコイルに流れる高周波電流のDC電力への整流
- 電力は船のバッテリーに貯蔵

- 距離：150 mm～500 mm以上
- 電力：2 MW以上
- 供給電圧：690 VACまたは1,000 VDC



- あらゆるフェリーと港湾ターミナルに対して標準化可能
- 2 MW以上の電力を伝送
- 迅速な装着と段階的な分離による十分なエネルギー伝送時間の確保
- 機械的接続がなく、作業安全性を向上
- メンテナンス費用の削減
- 完全自動化システム
- 自動係船機能との組み合わせで接岸時のプロペラ自動停止が可能
- 陸上グリッドへの接続はAC、DCまたはその両方に標準対応
- 船内系統の電圧品質の向上

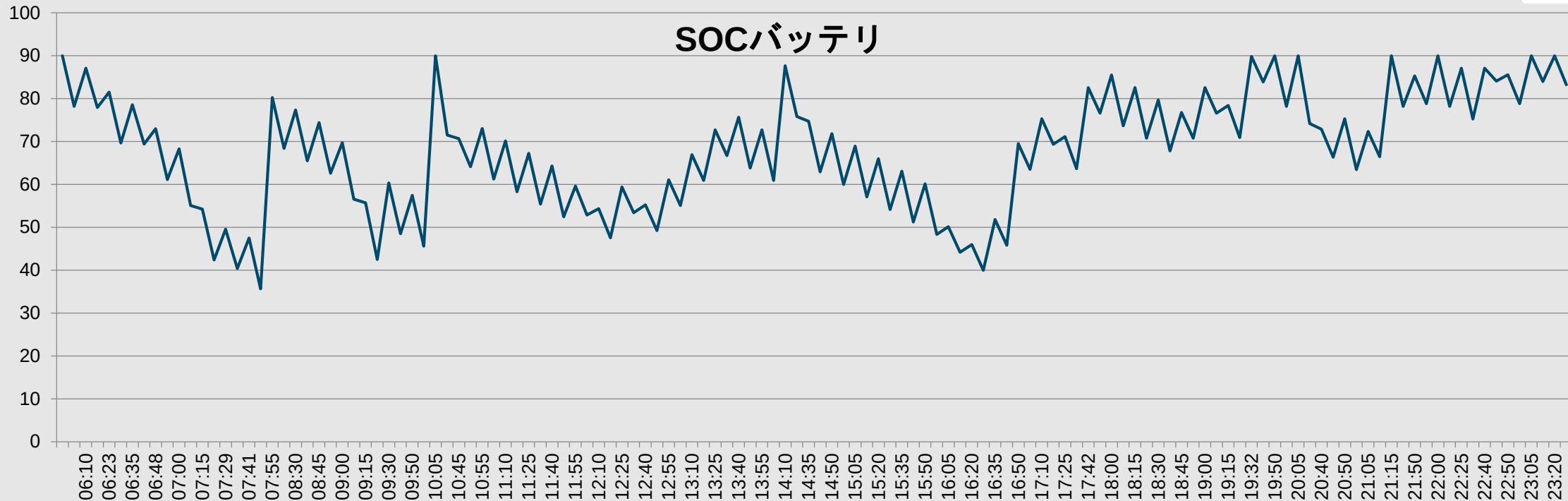


誘導伝送

- 摩耗や傷みがなく、メンテナンス費用の削減
- 可用性が高い
- 船舶と陸上とを接続しない安全なソリューション
- 誘導プレートは非対称に移動でき、船ごとに異なる充電ポジションに柔軟に対応
- 雪や氷、大波の影響無し
- 様々なフェリーデザインやターミナルに対して標準化が容易
- 設置の容易さ
- プラグ式より損失大、実質的エネルギー伝送時間の長さ、低電流および総合効率の高さにより補償
- 完全な自動化ソリューション（人的介入不要）
- 係留時のエネルギー伝送量大
- 陸上と船舶との間の完全な電気絶縁

ケーブル接続

- 接続回数による（年間1万回以上）高いメンテ費用
- 可用性が低く、予備が必要になる可能性
- 船舶側には雨除けやカバーが必要
- プラグ形状や接続方式の多様性の為、標準化が困難
- 低損失
- 環境条件や運転条件により自動化が難しい
- 接続と分離に時間を要し、エネルギー伝送時間が減少、船上バッテリーの増強で補償の要あり
- 断路時のトラブル発生の場合、重大損傷のリスク
- 電気絶縁の為に変圧器の設置が必要



代表的な航路の距離：10分～30分

短時間でさまざまな入港時間：多くの航路で5分以下、新規航路では10分を提案

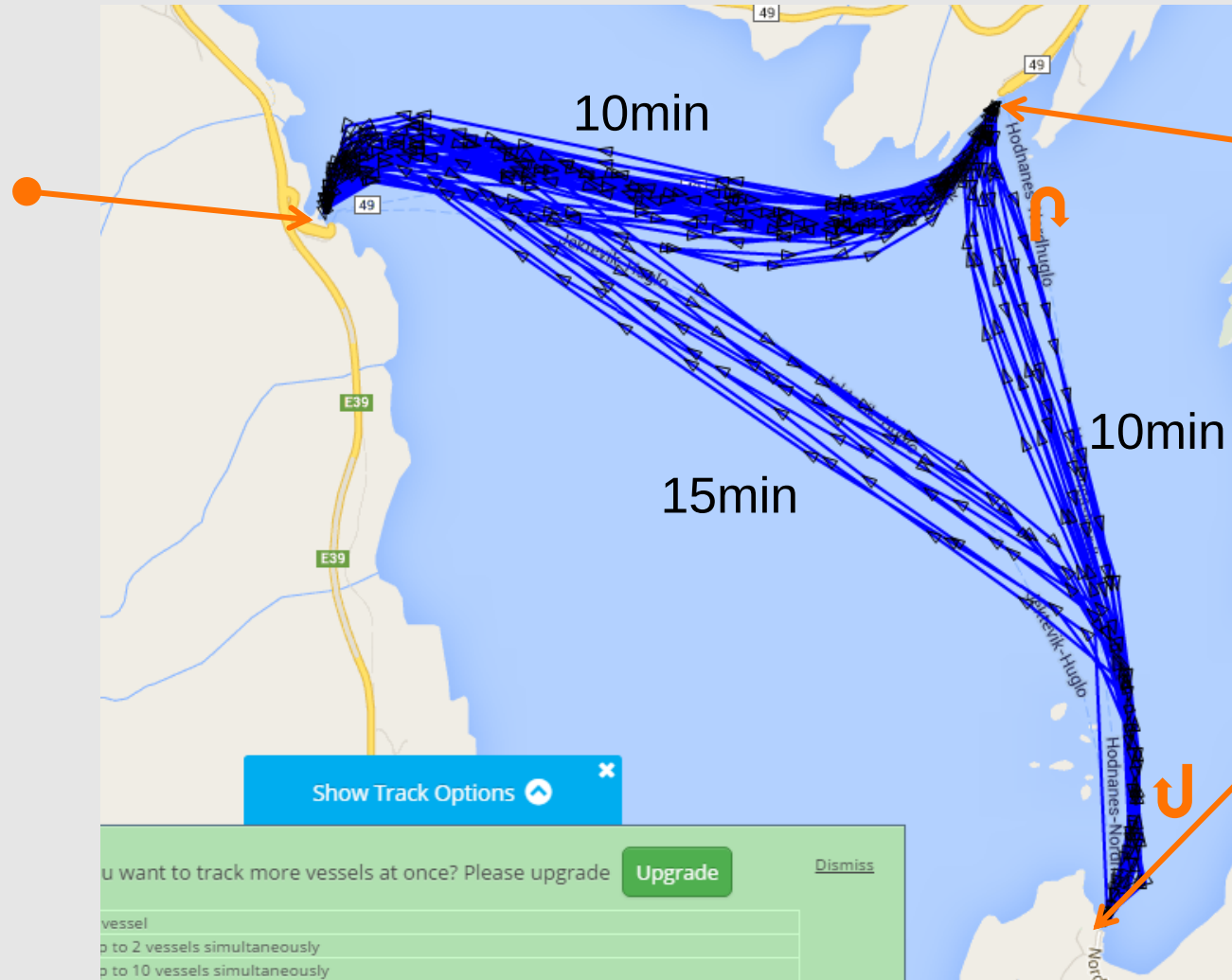
毎日50回から60回もの多数の入港回数

多くの入港場所における厳しい環境

- 軽貨重量 : 1165 トン
- 全長 : 82.7 m
- 垂線間長 (LBP/DWL) : 76.57 m
- 垂直重心位置 : 基線の上4.49 m
- 長手重心位置 : 0から36.52 m
- パワーシステム :
 - ディーゼル発電 4 x 500 kW
 - プラグインハイブリッド発電 1 x 500 kW+ 1000 kWhバッテリー + 1500 kW陸上充電
 - プラグインエレクトリック 1000 kWhバッテリー + 1500 kW陸上充電
- 充電システム :
 - 陸上とのプラグ接続の最大伝送容量1.5 MW
 - 2017Q3誘導充電 + 吸着式係船 に換装完了
 - 推進システム : アクアマスター1401 CRP 2 x 750kW

Jektavik

- 誘導充電
- 自動係船
- 自動入港



Hodnanes 案1

- 充電無し
- 自動係船無し
- 自動入港

Hodnanes 案2

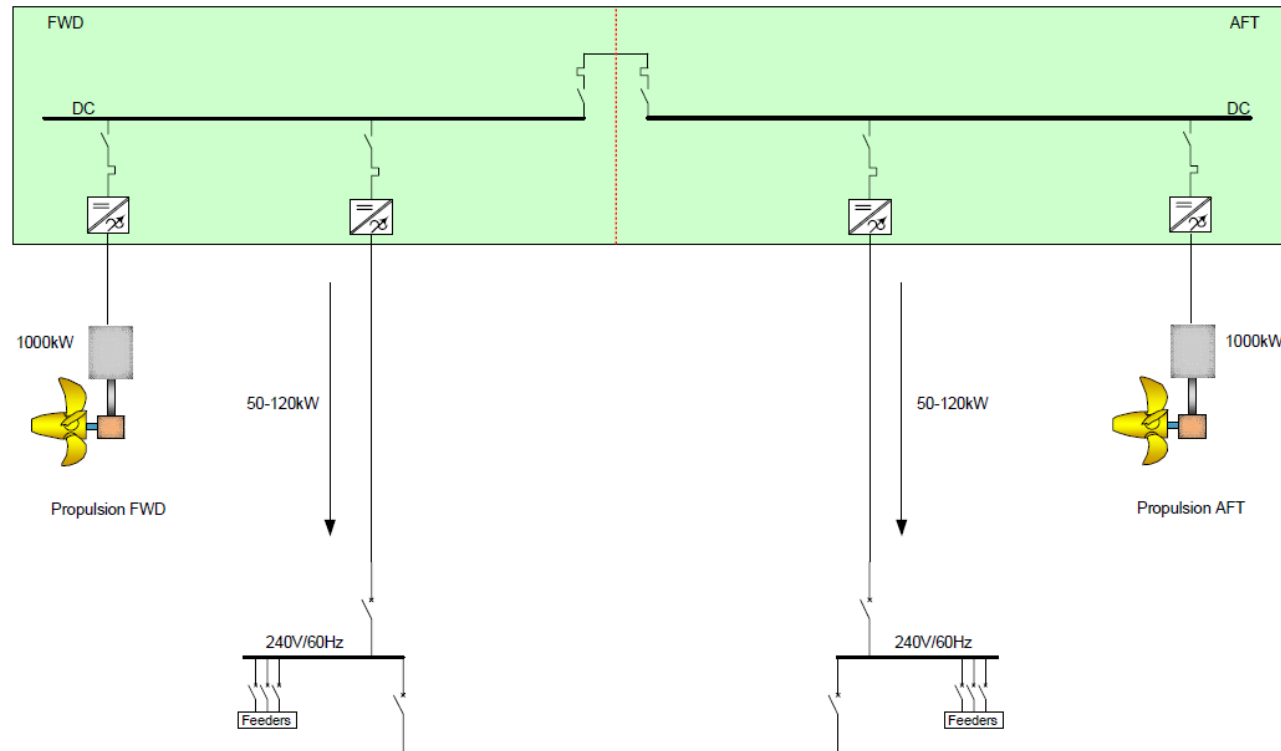
- 誘導充電
- 自動係船
- 自動入港

Nord-Huglo

- 充電無し
- 自動係船無し
- 自動入港？

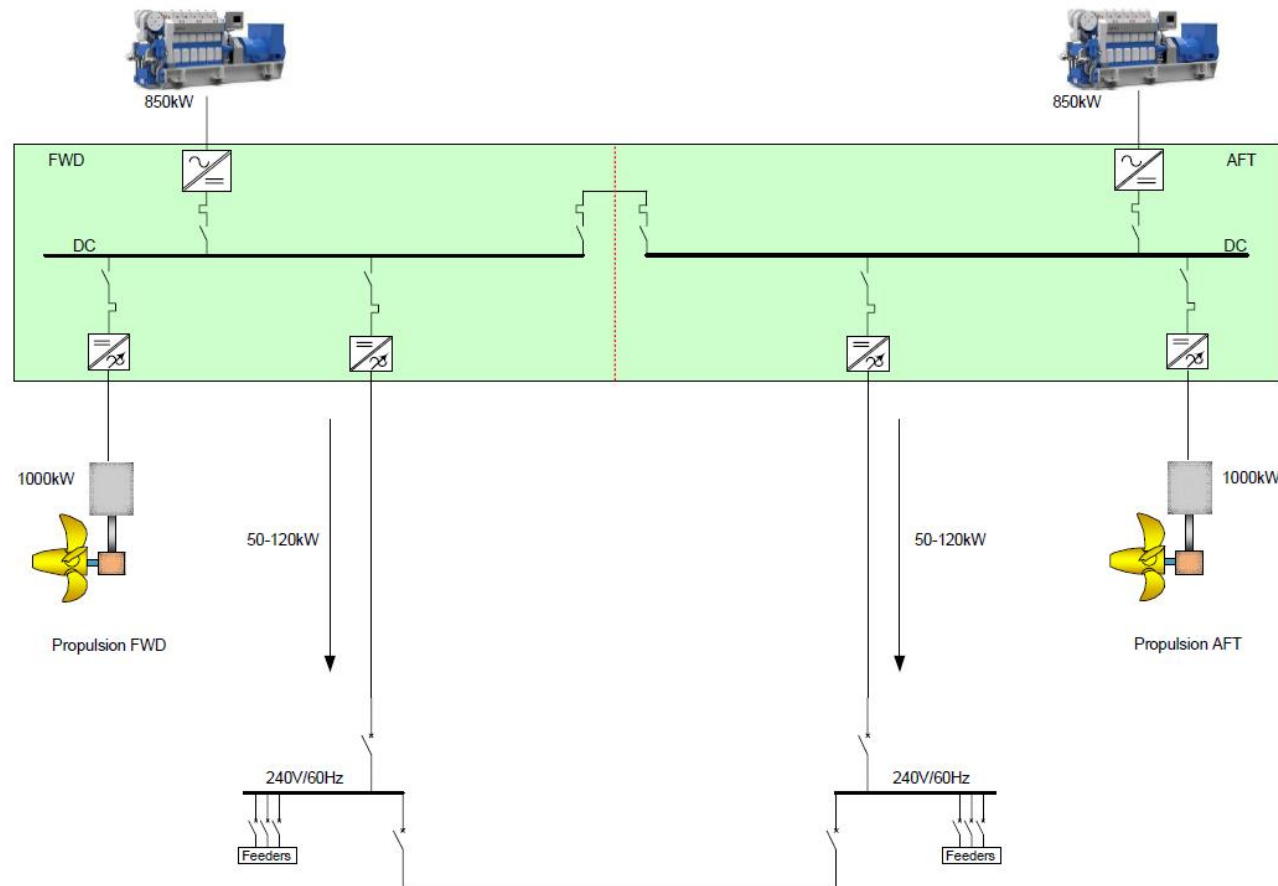
基本構成

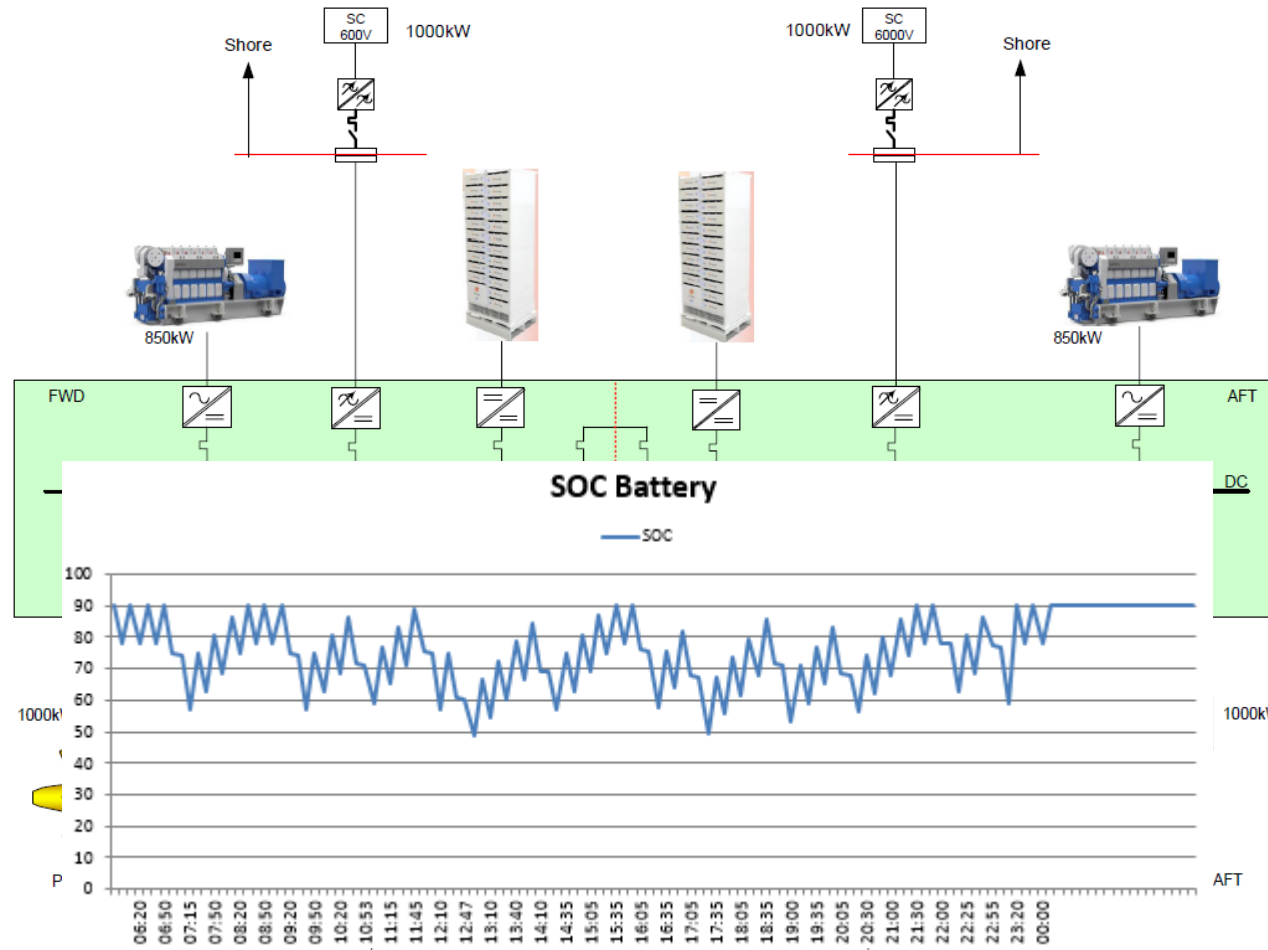
- 120 PCU
- スラスター2基、1,000 kW
- 船内電力



ディーゼル電気推進

- 120 PCU
- スラスター2基、1,000 kW
- 発電機2基、850 kW



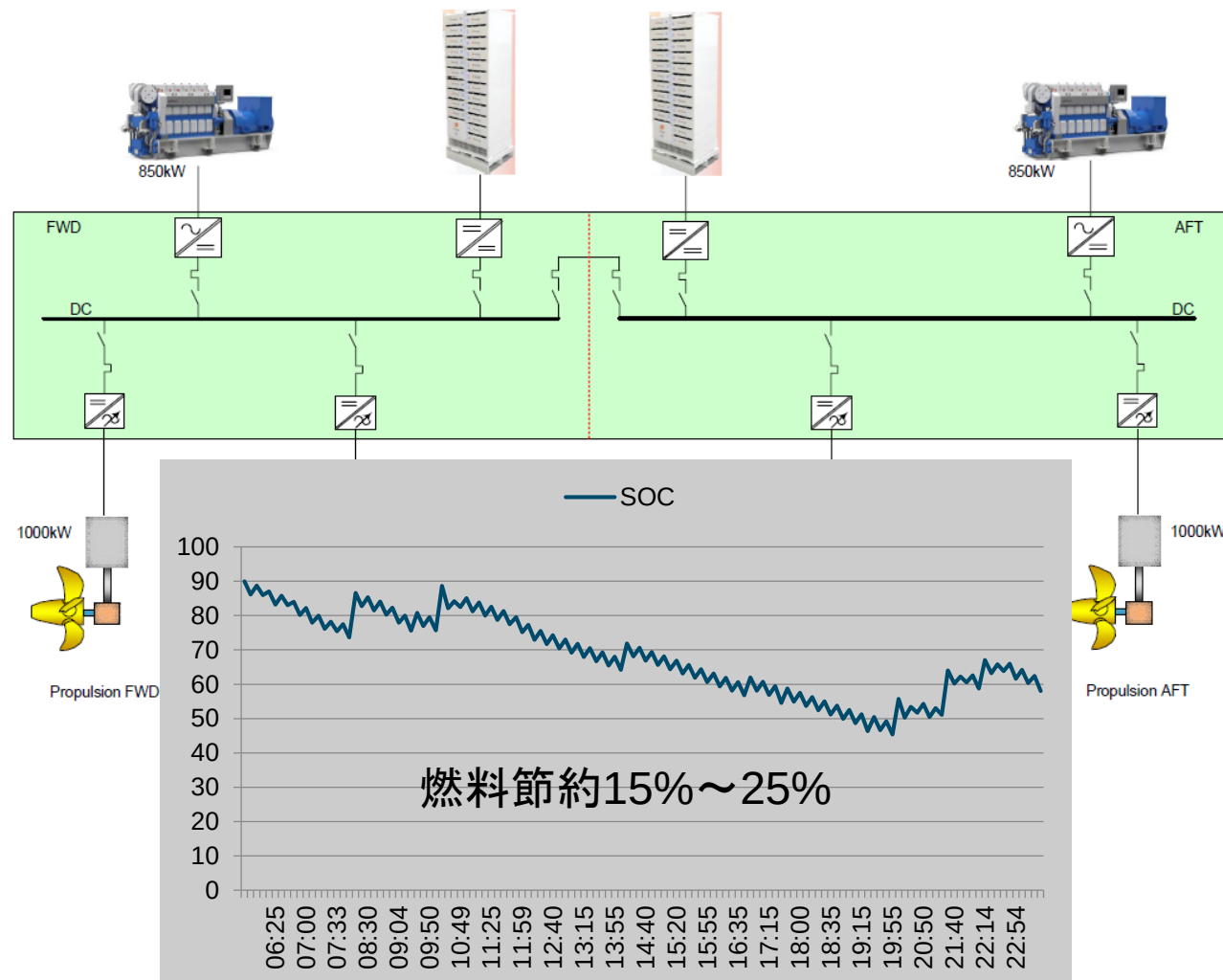


電気推進

- 20 PCU
- スラスター2基、1,000 kW
- 発電機2基、850 kW
- バッテリー2基、1,020 kWh
- 陸上からの充電



- エンジン運転時間の削減 = メンテナンス削減およびサービス間隔の延長
- 運転時の最適負荷 = 燃料消費量の低減



ハイブリッド

- 120 PCU
- スラスタ2基、1,000 kW
- 発電機2基、850 kW
- バッテリー2基、1,020 kWh

