

2021年6月29日
内航カーボニュートラル検討会
発表資料

株式会社e5ラボ
Marindows株式会社



内航海運版カーボンシフト計画

2030 GHG半減、2040 海運『完全』脱炭素化に挑戦セヨ

海洋国家日本から、世界の船と海の脱炭素を加速させ
内航・海事産業を日本屈指の成長産業へと変革させるために

1. e5ラボ並びにMarindowsとは？

2. EV・DX・ゼロエミは21世紀の成長産業

3. 『ここが変だよ、内航海運GHG削減戦略』

我々が目指す『持続可能な未来』から見た現在の政策への違和感

4. 海運版MOONSHOTのすゝめ

5. 最後に



1. e5ラボ並びにMarindowsとは？



フィジカルとサイバーの掛け合わせ

e5Lab

フィジカル部隊

ゼロエミ

EV

地球環境

標準化



Marindows

サイバー部隊

BB通信

DX・AI

インフラ

非海事産業





株式会社e5ラボ概要

社長 一田 朋聡
CTO 末次 康将

設立 2019年8月

株主

- 旭タンカー
- エクセノヤマミズ
- 商船三井
- 三菱商事

活動内容

- EV船の企画・開発
- EV船を活用したプロジェクト創出
- EV船の普及促進
- EV船関連の知財管理
- 共創プロモーター(海事産業×非海事産業)



Marindows株式会社概要

CEO 末次 康将

設立 2021年3月3日

株主 株式会社e5ラボ

活動内容

1. 船員を中心とする人財の労務環境改善
・健康維持向上
1. 業務DXによる業務効率化・収益性向上
2. 地球温暖化ガス排出量削減・エネルギー効率向上
3. 海事産業と非海事産業の共創促進による新たな価値・事業創造
4. 上記1～4を実現するための統合プラットフォーム
Marindows（以下、PF）および周辺アプリケーション（以下、App）の開発普及

主要メンバー紹介



末次康将

Marindows株式会社 CEO

株式会社e5 ラボ CTO

国立清水海員学校、東京海洋大学 航海学コース卒業

キャリアスタートは東京電力 大井火力発電所にて発電業務に従事。航海士になることを思い立ち海員学校へ入学。捕鯨船勤務を希望するも就職口が無く、やむなく海洋大に入り直す。卒業後、外航船航海士になるも重量物運搬船にハマる。重量物船の本場ドイツの船会社で武者修行。重量物船建造プロマネを経て、EV船事業を旭タンカーと共に立ち上げる。2021年、船舶DX事業を設立する。

1996年 東京電力株式会社 大井火力発電所発電部

2005年 イースタン・カー・ライナー 航海士
重量物運搬船ポートキャプテン

2009年 CPC Asia 重量物運搬船ポートキャプテン

2014年 イースタン・カー・ライナー 重量物船建造プロマネ

2017年 株式会社エクセノヤマミズ 物流企画室長

2019年 株式会社e5 ラボ設立。CTO就任

2021年 Marindows株式会社設立。CEO就任（CMO兼務）

主要メンバー紹介



八橋雄一

Marindows株式会社 COO

八楽株式会社取締役

五反田電子株式会社アドバイザー

ACA株式会社シニアアドバイザー

アメリス株式会社アドバイザー

Alpha Performance Groupアドバイザー

東京大学経済学部卒業

1990年 株式会社ボストン・コンサルティング・グループ

2001年 同社パートナー

2007年 株式会社MKSパートナーズ パートナー

2009年 ハドソン株式会社 シニアヴァイスプレジデント

2011年 ACA株式会社 シニアアドバイザー

2021年 Marindows株式会社 COO

主要メンバー紹介



高橋秀和

Marindows株式会社 CBO & CTO

株式会社uhuru Business Dev Senior Planner

株式会社FT 執行役員CSO

人工知能学会会員

早稲田大学第二文学部卒業

大学卒業後、新規事業立上げ・予備校講師・雑誌編集・イベント運営・WEBサイト製作運営・オンラインマーケティング・システム開発SE・システムエバンジェリスト・集客コンサルティング・開拓営業・保険募集人など様々な仕事を経験

2014年 株式会社クリニカルトライアル

2017年 同社執行役員兼臨床企画本部 本部長

2019年 3Hクリニカルトライアル株式会社 取締役副社長
兼3HデジタルCEO就任。

2020年 株式会社FT 執行役員CSO

株式会社ウフル シニアプランナー

2021年 Marindows株式会社 CBO & CTO

主要メンバー紹介



神内悠里

Marindows株式会社 CDO

株式会社e5ラボ CDO

東京工業大学工学部卒業

大学院大学至善館卒業（MBA）

2008年 日本郵船株式会社入社 外航船機関士

2015年 家具職人を目指し渡独、マイスターに弟子入り

2017年 Kawasaki Roboitics GmbH入社 ロボットエンジニア

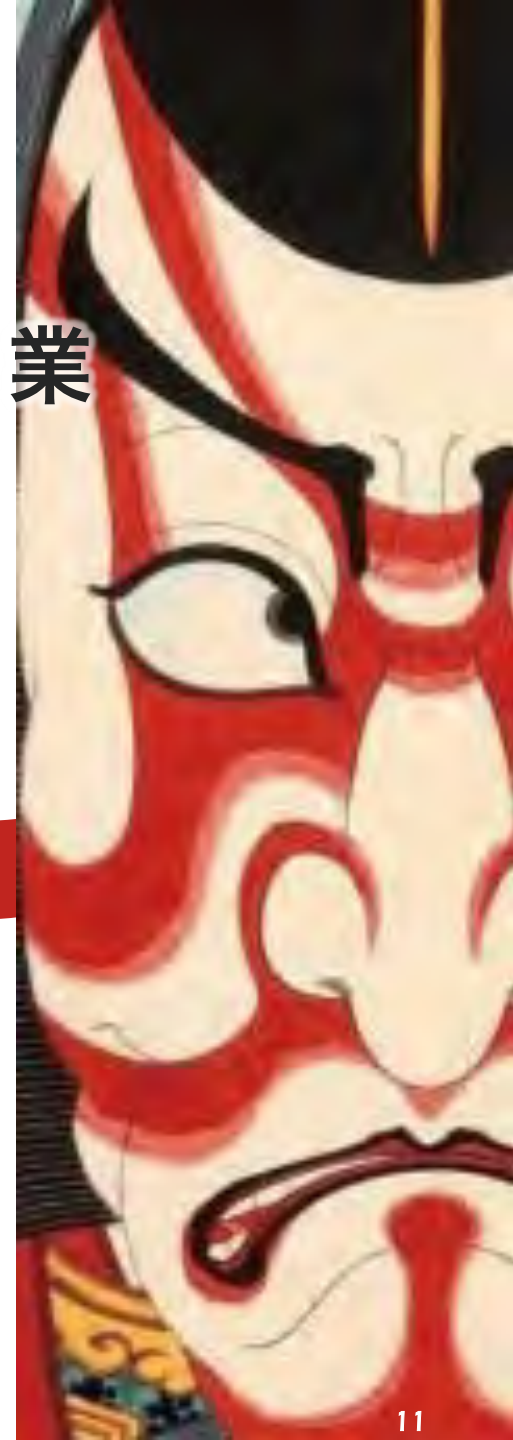
2019年 アメリス株式会社入社

アプリケーション開発プロジェクトリーダー

2020年 株式会社e5ラボ CDO

2021年 Marindows株式会社 CDO

2. EV・DX・ゼロエミは21世紀の成長産業





船 × EV × デジタル
によって
『持続可能な未来を創る』
陸での成功モデル
e5・Marindowsは海のテスラを目指す

最終目的

『日本から持続可能な未来を創る』



第3段ロケット

日本から世界最大の海洋デジタルプラットフォーム（PF）をつくる
脱炭素社会の実現
海洋デジタルPFを通して次世代海事産業への変革を達成させる

第2段ロケット

2022年から開始する次世代衛星ブロードバンド通信の普及・促進
高速大容量衛星通信により、全ての船と海をコネクテッドにする

第1段ロケット

EV船開発・建造、環境、エネルギー
ハードのテクノロジー開発・標準化・モジュール化

EV船普及戦略：ハイエンドゼロエミEV船開発

日本初
港湾
ゼロエミ



e5 タグ

動力源 Li-ion電池 + 燃料水素電池
就航予定 2022年10月
隻数 1
運航エリア 東京湾

日本初
商用
ゼロエミ
フェリー

e5 タンカー

動力源 Li-ion電池
就航予定 2022年3月
隻数 2
運航エリア 東京湾



世界初
ゼロエミ
タンカー

e5 フェリー

動力源 Li-ion電池
就航予定 2023年～
隻数 2～3
運航エリア TBA



EV船普及戦略：都市型ゼロエミ水上モビリティ

動力源

Li-ion電池

就航予定

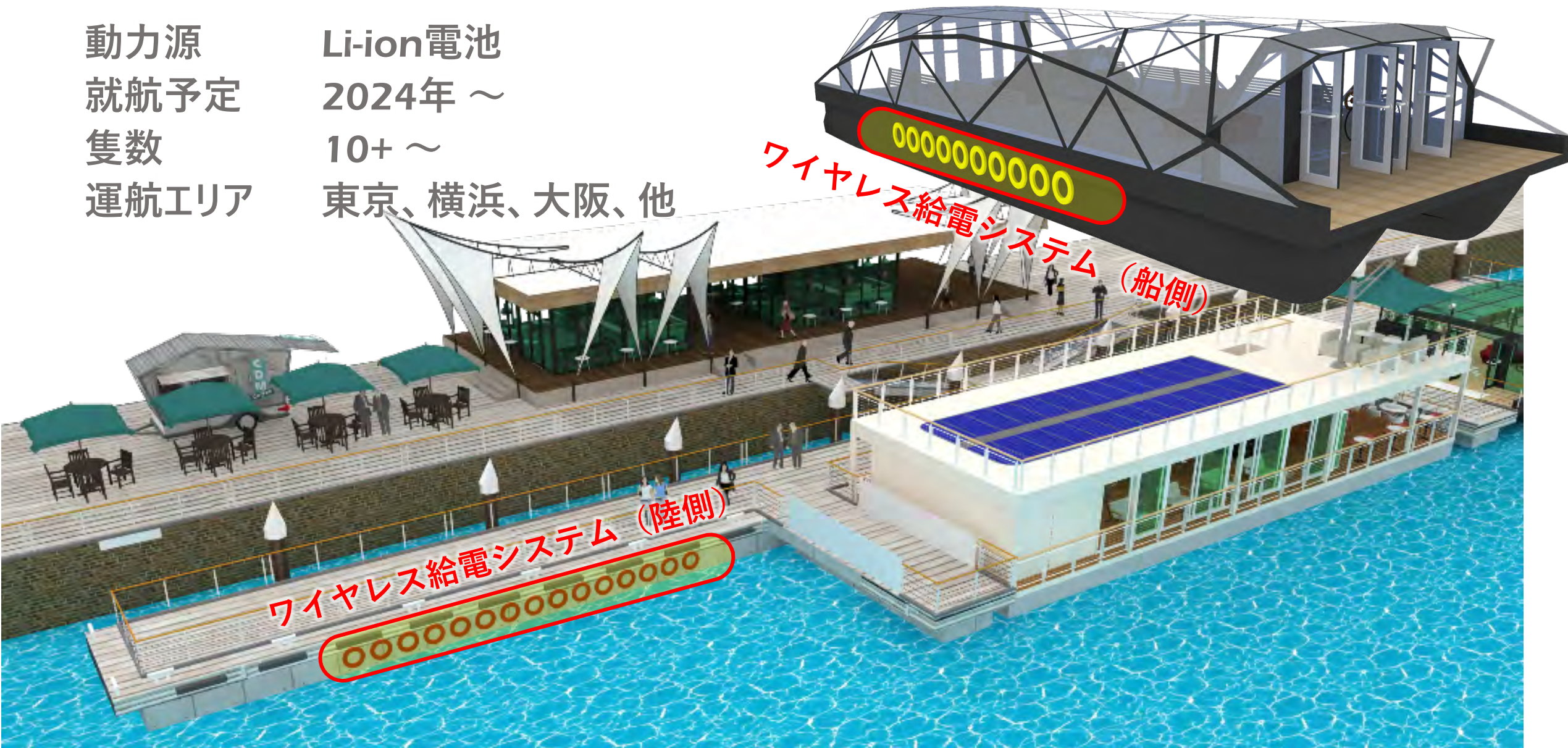
2024年～

隻数

10+～

運航エリア

東京、横浜、大阪、他



EV船普及戦略：水素FCEV旅客船



小型内航船から大型外航船までのフルラインナップ



EV船は、今後は普及・拡大ステージへ

第2・第3ロケットは同時にやってくる

最終目的

『日本から持続可能な未来を創る』



第3段ロケット

日本から世界最大の海洋デジタルプラットフォーム（PF）をつくる
脱炭素社会の実現
海洋デジタルPFを通して次世代海事産業への変革を達成させる

第2段ロケット

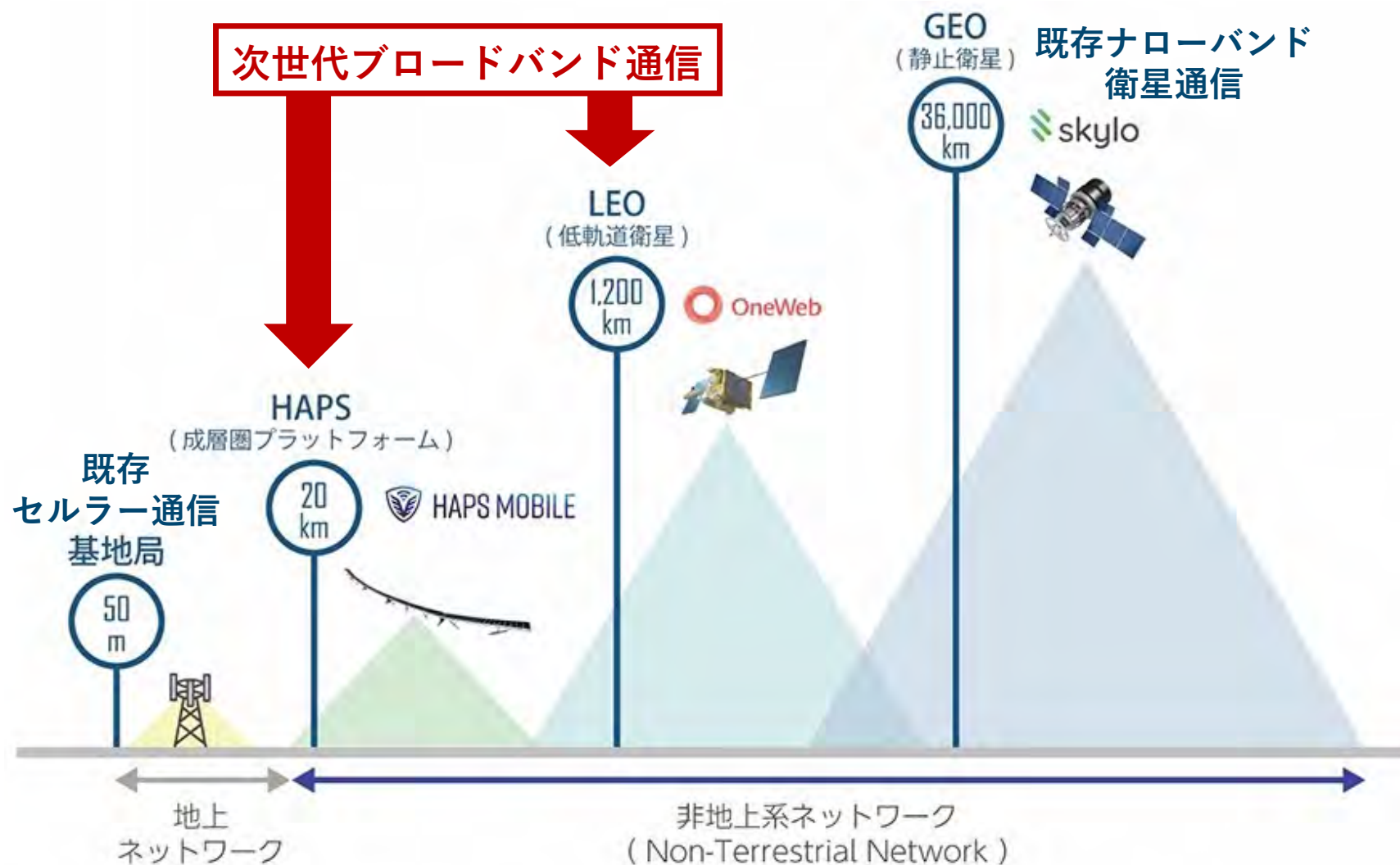
2022年から開始する次世代衛星ブロードバンド通信の普及・促進
高速大容量衛星通信により、全ての船と海をコネクテッドにする

第1段ロケット

EV船開発・建造、環境、エネルギー
ハードのテクノロジー開発・標準化・モジュール化

革命のトリガーは海上インターネット時代の幕開け

2022年、次世代ブロードバンド通信で海上がオンラインになる



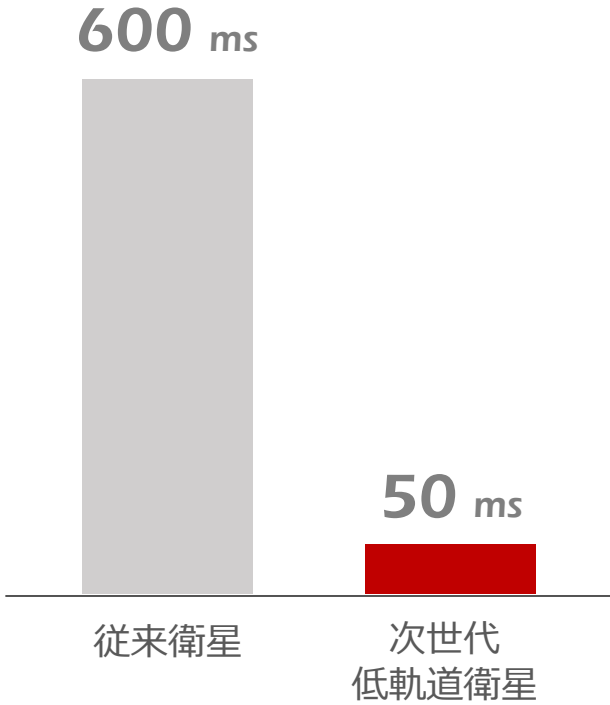
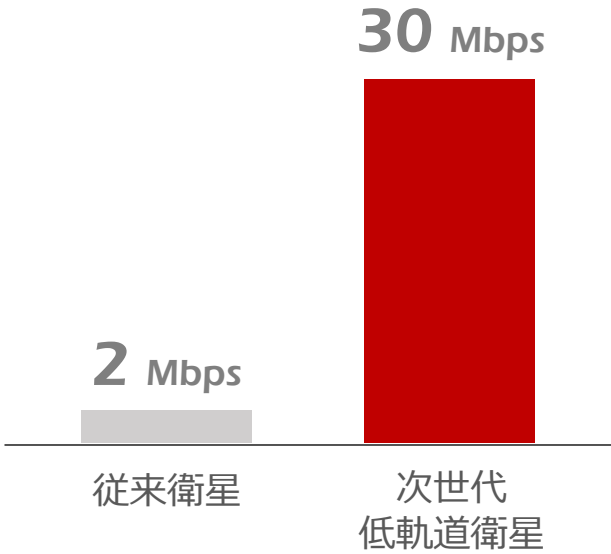
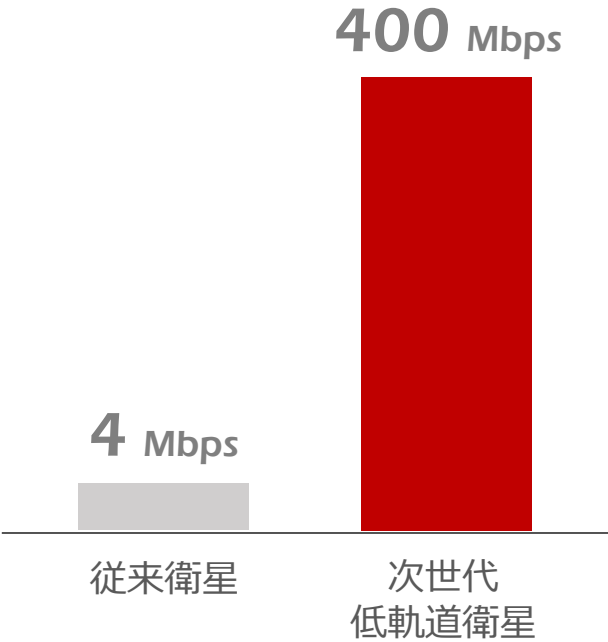
圧倒的に、早く・大量に・安く



通信速度（DL）

通信速度（UL）

遅延



100倍速の通信が**圧倒的に安く**提供される時代へ

さらに安く、さらに早く、さらに使いやすく

OneWeb



フェーズ1で650機

amazon Kuiper



フェーズ1で3,000機

SpaceX Starlink



フェーズ1で12,000機

GAFAクラスの桁違いの資本が次世代衛星BB通信市場へ流入



衛星BB通信インフラによって船・海洋から革命が起きる

Marindows : 一気通貫の統合デジタルPF



新しい価値
新しい事業



環境課題
解決



生産性向上
自動化技術



IoT



Edge
Computing



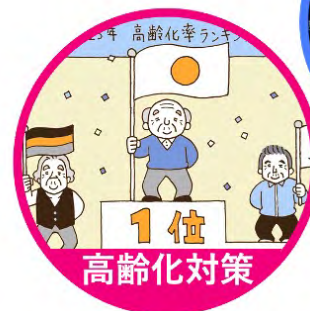
事故ゼロ



ロボット
アバター



MediTech
FinTech



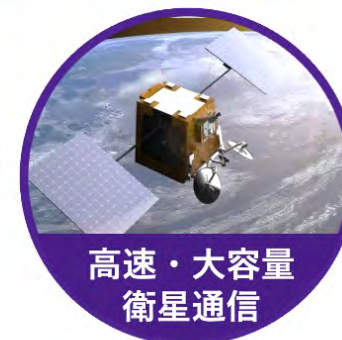
1位
高齢化対策



AI

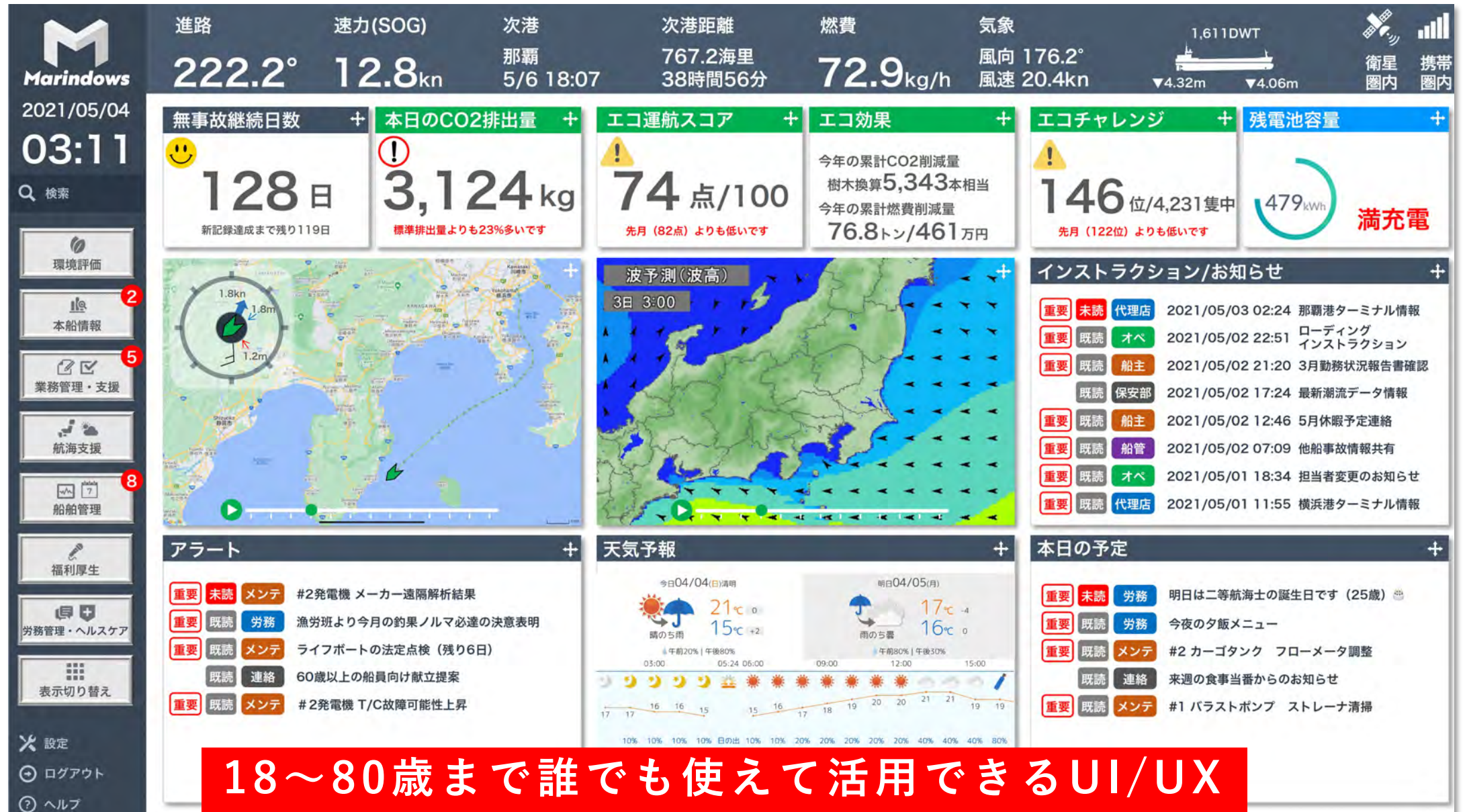


指先
デジタル



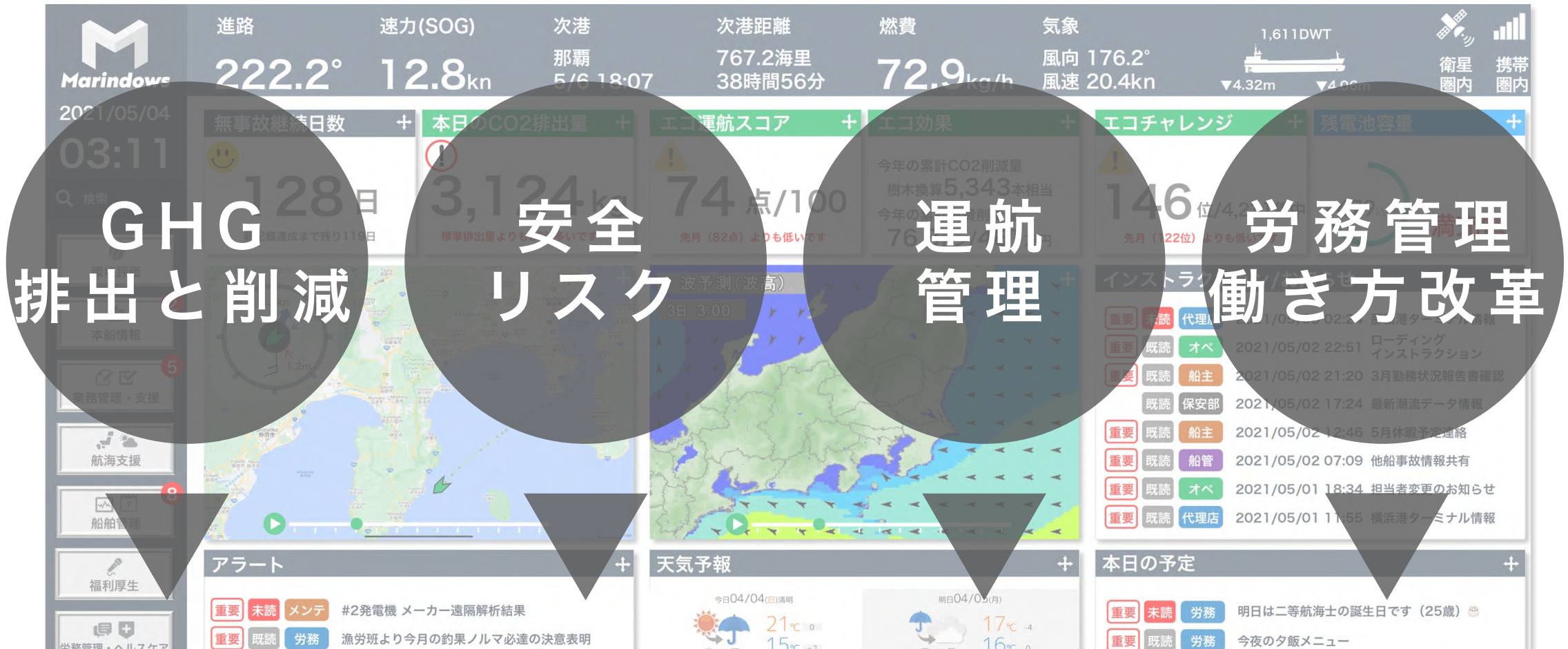
高速・大容量
衛星通信

Marindows : 船舶・海洋向けデジタルPF



18～80歳まで誰でも使えて活用できるUI/UX

Marindowsがもたらす『見える化』と『価値化』



Marindowsは『見える化』から『価値化』へと繋げるためのPF

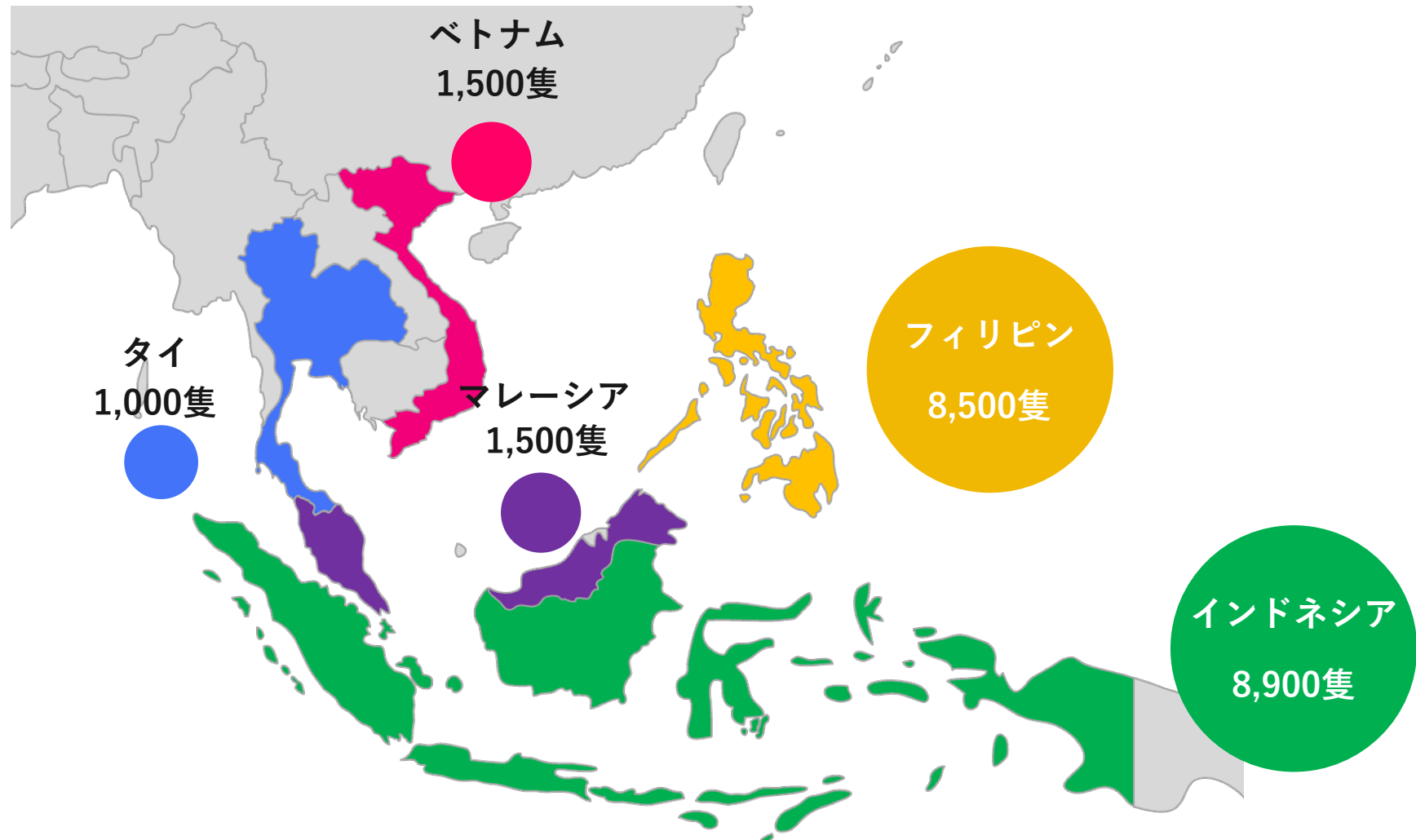
内航海運を変え、更には世界の海洋変革へ繋げる

全世界の船と海洋に通信とMarindowsをばら撒く



徹底的に『面』と『数』を獲りにいく

20,000隻を超える東南アジア圏を押さえにいく

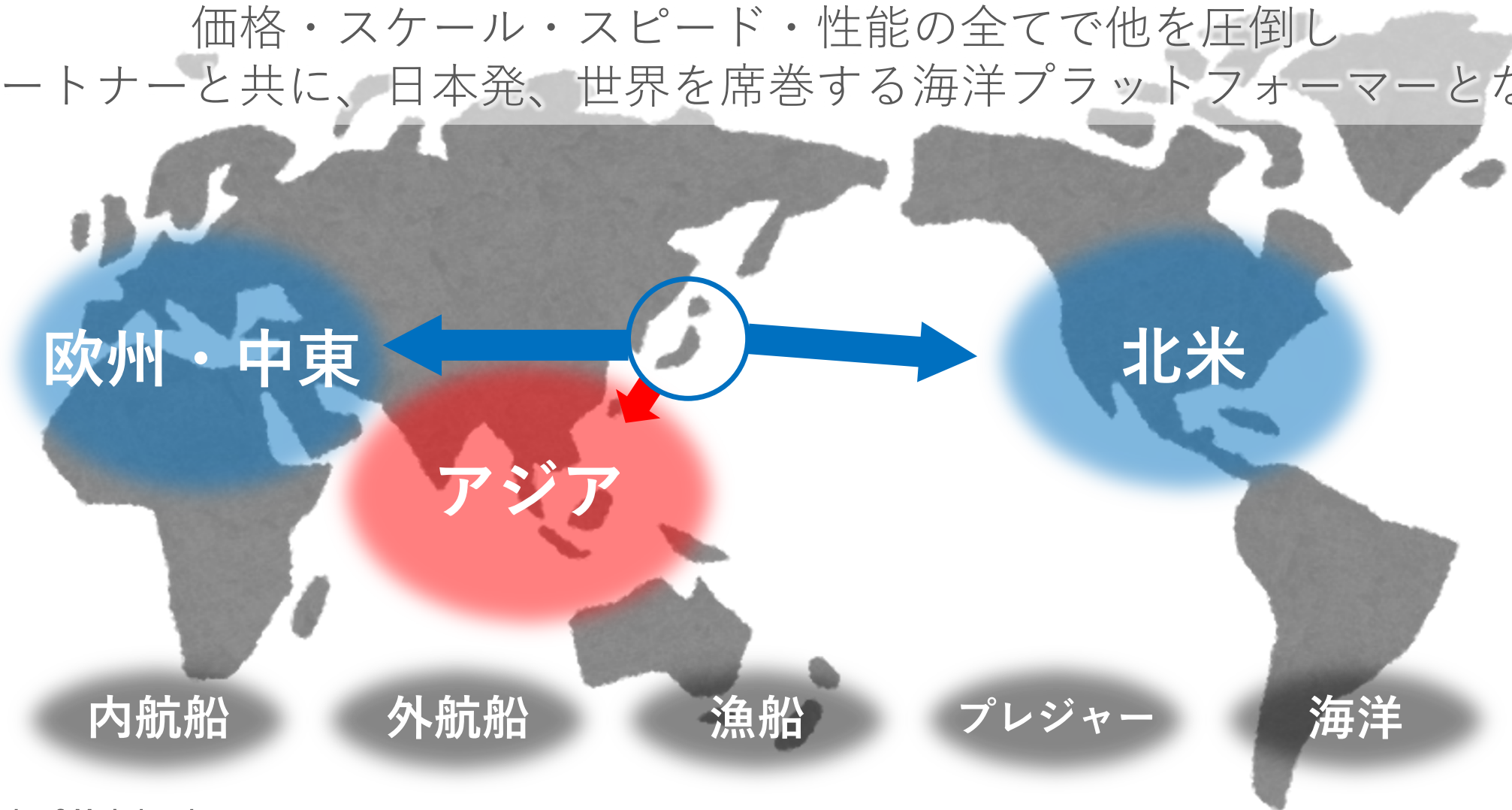


経済成長によるさらなる隻数増加が見込まれる

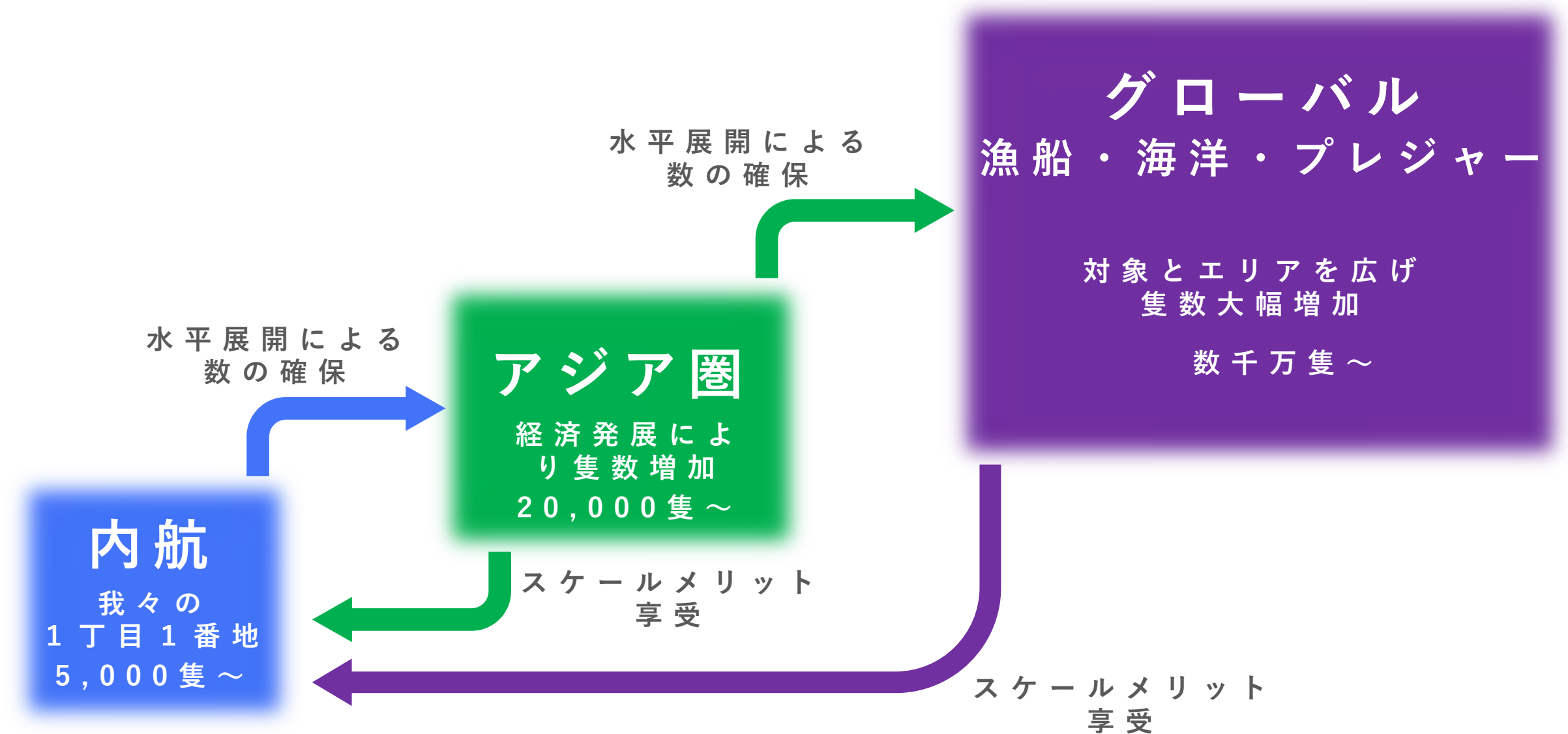
世界で勝てなければ、日本でも勝てない

“**勝てるメンバー**”で“**勝つためのPF**”をつくる

価格・スケール・スピード・性能の全てで他を圧倒し
パートナーと共に、日本発、世界を席巻する海洋プラットフォームとなる



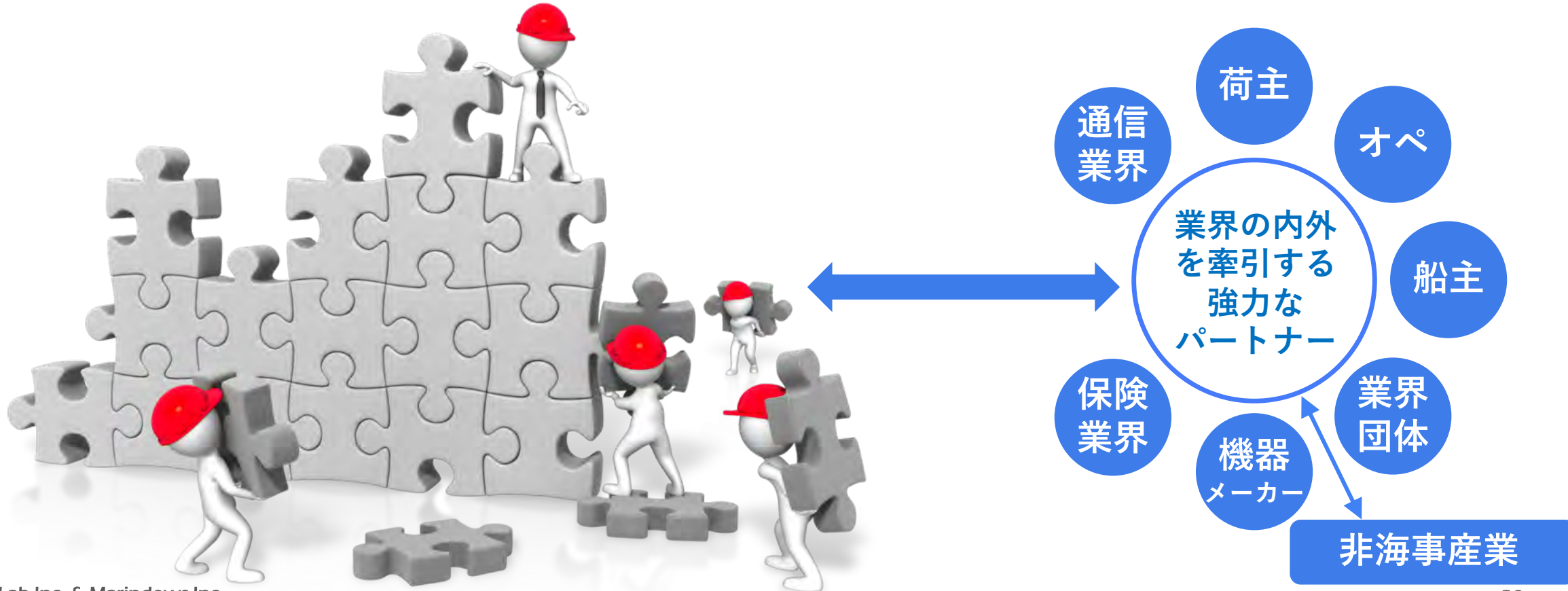
内航 ↔ アジア圏 ↔ グローバルのループをまわす



e5 & Marindowsの持つ強み：組み合わせる力

業界を超えた実践的 オープンイノベーション

e5・Marindowsは共創による新しい価値・新規事業を創出するための共創プラットフォーム



e5&Marindowsの持つ強み：組み合わせる力

ハイブリッド スタートアップ

『ベンチャー企業 × 大企業』で創るイノベーション創出の新しいカタチ

大企業の持つ

スケールとネットワーク

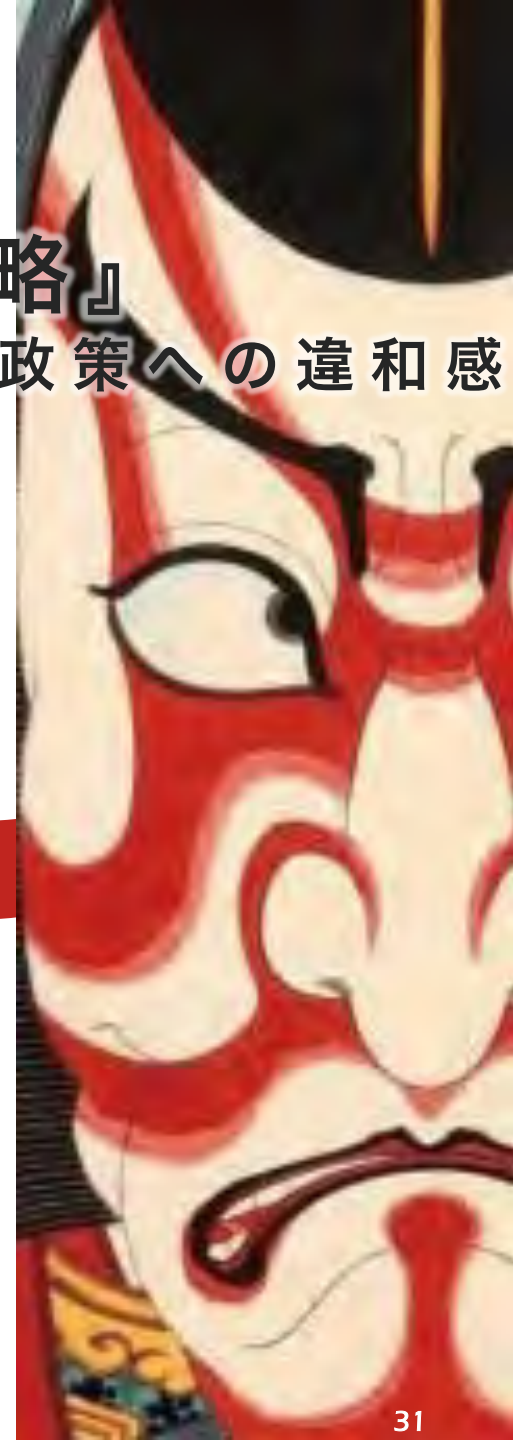
ベンチャー企業の持つ

スピードとフレキシビリティ



3. 『ここが変だよ、内航海運GHG削減戦略』

我々が目指す『持続可能な未来の実現』から見た現在の政策への違和感



現在の政策に対する**違和感**

最終目的の混同

GHG削減は**手段**のはずなのに、いつの間にか**目的**になっていないか？

我々の目指す**最終目的**



『日本から**持続可能な未来**を創る』

海と船から新しい価値と事業を興し日本の未来を創造する

持続可能な未来実現に必要な 3 つの解決課題

環境課題



社会課題



経済課題



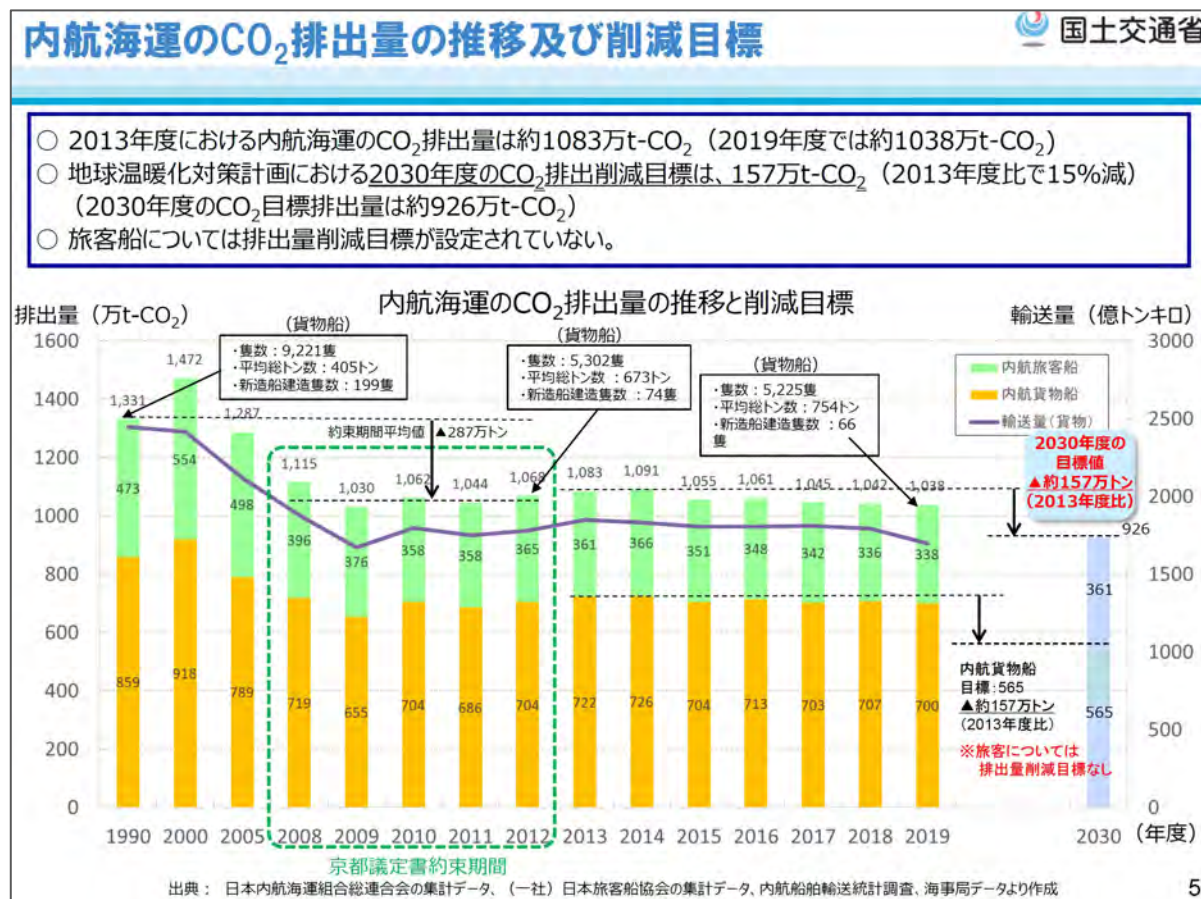
3 つの課題全てを解決することで『**持続可能な未来**』となる

現在のアプローチの問題点：個船排出だけでは無理



ここが変だよ、内航海運GHG削減目標

『2030年46%削減』世界に向けた日本のコミットメント
ここから逃げるのか、チャレンジするのかの瀬戸際にある。



- 46%削減にはおよそ500万トンの削減が必要となる（現在目標は157万トン）
- 業界として社会的責任を果たす責務
- 荷主の社会的責任に応える責務
- 護送船団方式の限界
- 自らの責任を他産業におしつける無責任な産業にしてもいいのか？

このままでは内航海運が社会の『お荷物産業』『劣等生』になる。それが産業の未来に繋がるのか？

エシカルでない産業に未来はない

2030年までの雇用の中心は『Z世代』、SDGsを語れない産業に彼らは選ばれるのか？



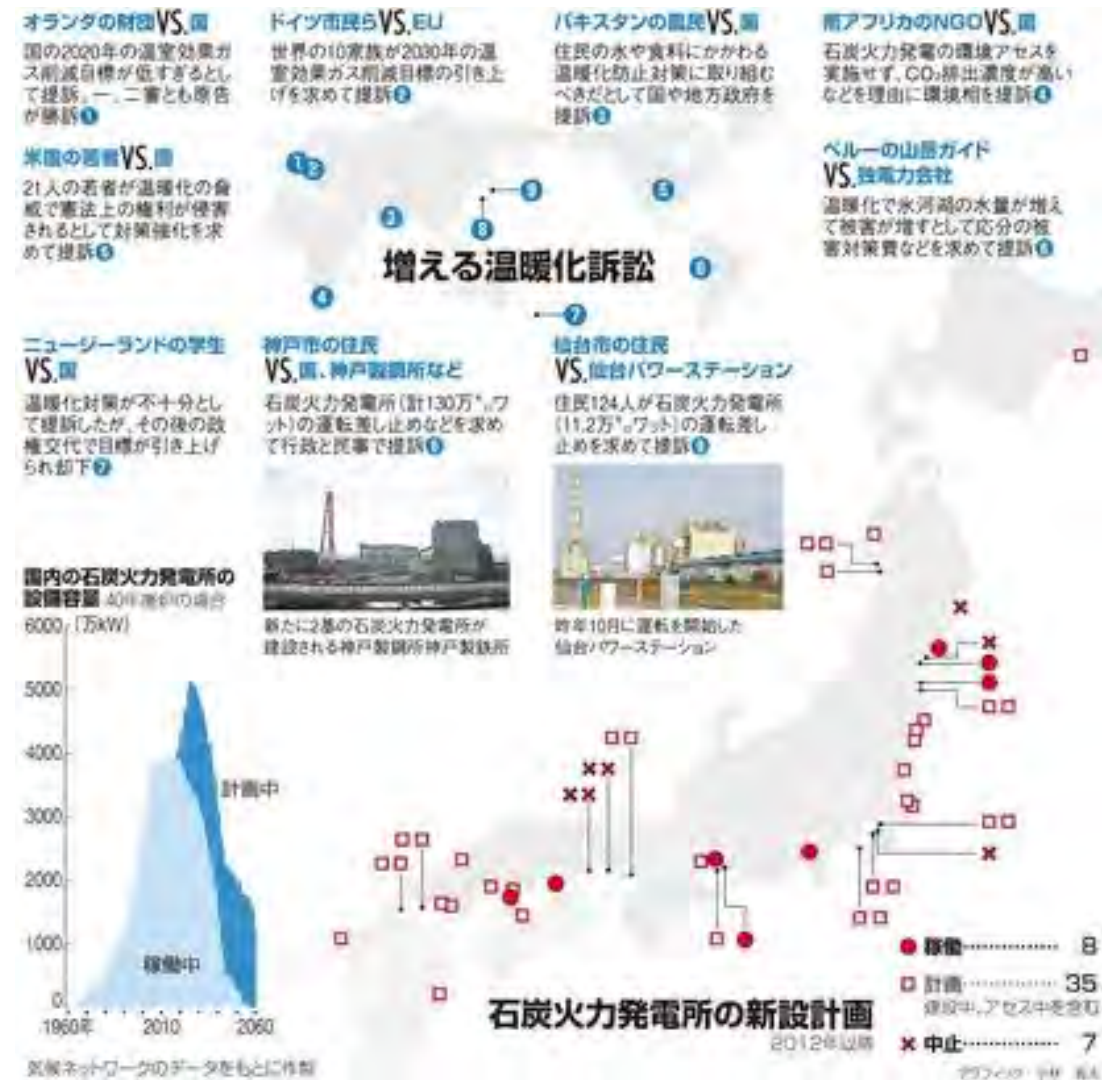
果たすべき社会の責任を示せない産業 ➡ 若者は来ない

環境変化：脱炭素リスクの顕在化 ➡ 企業が動く

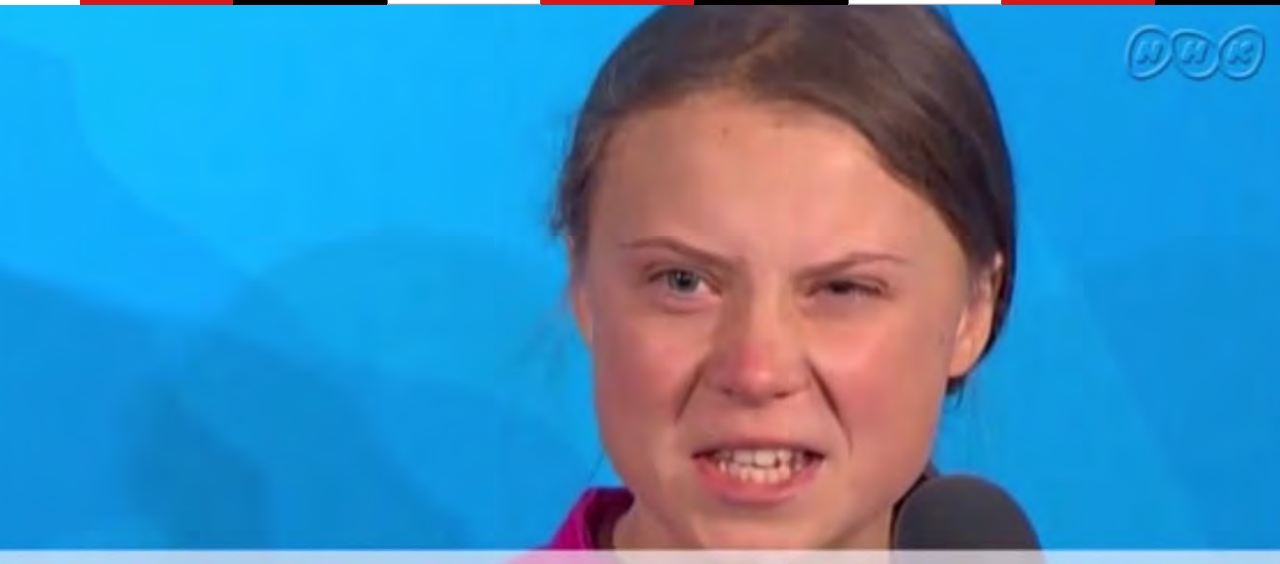
世界的に、企業への気候変動対策を求める社会機運が本格化



出典：毎日新聞



環境変化：脱炭素は票になる→政治が動く



私たちは人類絶滅の入り口に立っているのです



小泉大臣単独取材 「46%削減」をメダルに



小泉 進次郎 環境大臣

(政府の温室効果ガスの国内削減
**2050年に脱炭素社会を
目指すべきだ**と
きのう(政府の)未来投資会議
今後 あらゆる場を通じて
今の政府目標から2050年の
脱炭素社会という前倒しの
必要だと働きかけていき



我が国は2030年度において温室効果ガス
2013年度から**46%削減**することを目指す



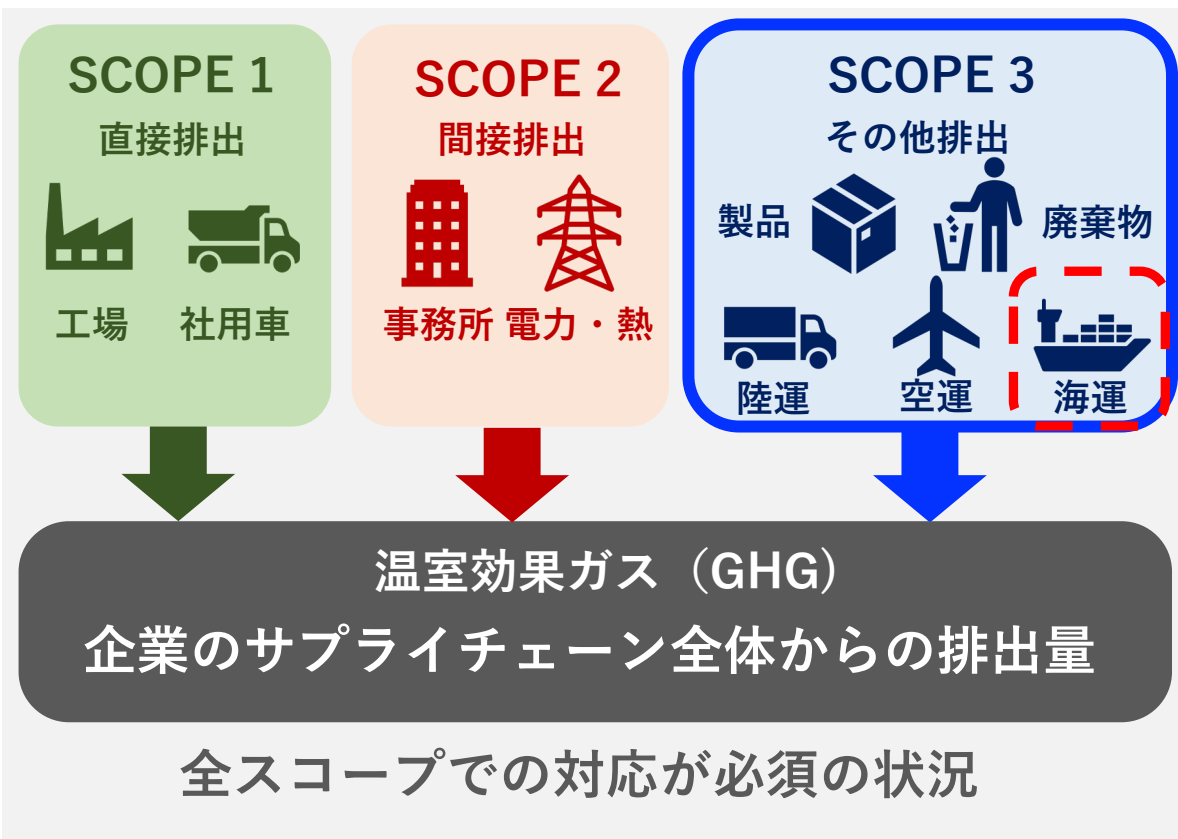
未来へ
17 action

出典：NHK

気候危機回避へ！
若者たちの声で 脱炭素へ

環境変化：海運はGHGのSC排出量のSCOPE3

海運はSCOPE3に組み込まれており、削減を求められる対象

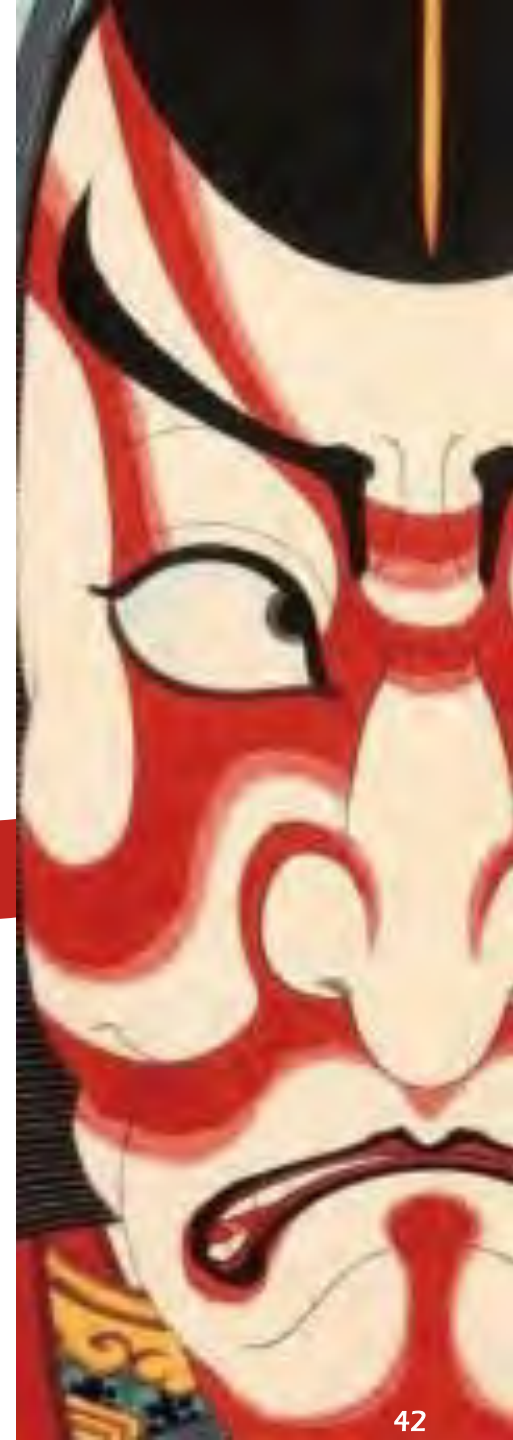


脱炭素に向けApple、2030年までにサプライチェーンでカーボンニュートラル実現



対応しなければ『**生き残れない**』時代になる

4. 海運版“MOONSHOT”のすゝめ



MOONSHOT

『2030 GHG50%削減、2040 GHGカーボンニュートラル達成』

人々が**不可能**だと思うミッションを成し遂げる

“簡単だからやるのではない
難しいからこそやるのだ

ジョン・F・ケネディ

昭和の成功体験脱却：技術革新は課題解決にならない

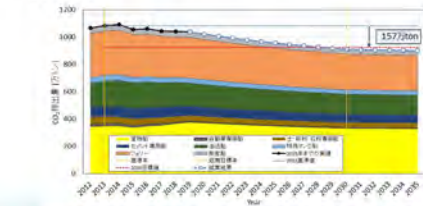
『2030年46%削減』は現在見えている技術では**達成できない**。
46%どころか、既存の157万トン達成も・・・

各種省エネ技術

最大効果は、新造船20%、既存船10%程度

●GHG削減船導入によるCO₂排出量の試算例

- 下図は、既存船の寿命を25年として、今後建造される新造船の50%を20%CO₂削減船、その他の新造船および既存船を10%CO₂削減とした場合の試算結果である。
- 2030年時には現在の3/5の既存船が残るため、新造船はかりでなく、既存船のCO₂削減も重要である。



出典：NMRI

7. まとめ

- 内航船舶のカーボンニュートラル化への取り組みと課題、今後の検討事項をまとめる。

- 様々な既存省エネ技術を内航船へ導入することによって、20%程度のCO₂削減が可能であると試算される。
- 現在、一部の船舶だけに利用されている省エネ技術を既存船にも適用し、普及率を上げる必要がある。
- 短距離航路の船舶においては蓄電池の積極的な利用が対策となり得る。
- 水素燃料は小型から大型の船舶まで幅広く利用できる可能性が高い。カーボンフリー燃料を利用した短期的な対策として、水素混焼ディーゼルエンジン船や水素燃料電池とディーゼル発電機などを組み合わせたハイブリッド電気推進船が有望である。
- 石油燃料や天然ガス、バイオ燃料などの燃焼時にCO₂を発生する燃料を利用する場合、持続可能なカーボンリサイクル技術の開発が必要不可欠である。

出典：NMRI

ゼロエミ・CN技術

2030で商用利用できる可能性はほとんど無い

5. 代替燃料を利用するGHG削減内航船の検討

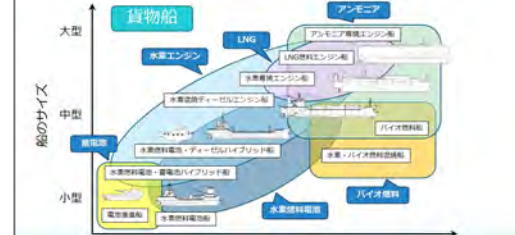
- 燃料や動力システムの種類毎に、GHG削減率、実用時期、タンク容積・航路距離、不純成分を含む水素の利用可否、燃料供給のしやすさ、機器構成、メンテナンス性を踏まえて、実現性が高いと考えられる「GHG削減船」を取りまとめた。

GHG削減率	燃料	特徴・課題
高 (20%削減)	水素燃料ディーゼルエンジン船	水素燃料は10~20%程度の水素・酸素混焼エンジンで実現可能。早期に実用化される。
中 (10%削減)	LNG燃料エンジン船	LNG燃料はエンジンで燃焼。燃費が向上し削減できる。
低 (5%削減)	水素燃料ディーゼルエンジン船	水素燃料は50%程度の水素・酸素混焼エンジンで実現可能。水素燃料を運ぶことでCO ₂ 削減率を高める。
低 (5%削減)	水素燃料電池ハイブリッド船	水素燃料電池とディーゼルエンジンとを組み合わせることでCO ₂ 削減率を高める。
低 (5%削減)	電気推進船	蓄電池のみのシステムで推進。短距離航路に有効である。
低 (5%削減)	水素燃料電池船	主に水素燃料電池で推進。短距離航路に有効である。
低 (5%削減)	水素燃料電池・電気推進のハイブリッド船	水素燃料電池と蓄電池の組み合わせで推進。水素燃料電池のみのシステムより削減率が高くなる。
低 (5%削減)	バイオ燃料船	バイオ燃料はエンジンで燃焼。燃料供給ができれば早期に実用化される。
低 (5%削減)	水素・バイオ燃料混焼船	水素とバイオ燃料を混焼することでCO ₂ 削減率を高める。
低 (5%削減)	アンモニア燃料エンジン船	アンモニア燃料はエンジンで燃焼。水素燃料よりも削減率が高くなる。
低 (5%削減)	アンモニア燃料エンジン船	アンモニア燃料はエンジンで燃焼。水素燃料よりも削減率が高くなる。

出典：NMRI

6. 内航船舶のカーボンニュートラル技術適用マップの検討

- 水素燃料は小型から大型の船舶まで幅広く利用できる。また、短距離航路の船舶においては蓄電池の利用、長距離航路の船舶においてはアンモニアやバイオ燃料が期待できる。



出典：NMRI

- 新造船への適用、その費用は誰が見るのか？
- 残りの期間で、新造船がどの程度出るのか？
- 既存船への適用、その費用は誰がみるのか？

- そもそも今の時点で**2030に間に合うのか？**
- エンジンだけ、燃料だけではダメ、**タンク・サプライチェーン・ルール**どうする？
- **社会実装の費用**、誰がみるのか？

目指すべきアプローチ：MOONSHOT型

規定のHW革新に加え、SW（Software）による革新を加える

HW主導の革新

- ・ 個船毎のGHG削減
- ・ 省エネデバイス + 燃料転換が核
- ・ 技術・製品だけでなく付帯インフラ*必須
- ・ 燃料転換ができれば、完全CNも可能

技術
製品

技術
製品

技術
製品

技術
製品

技術
製品



- 期待削減効果 数%～**100%**
- 効果発動時期 2030年は間に**合わない**
- 所用インフラ 付帯インフラ*も含め**多数**
- 搭載コスト **数千万～数億円/隻**
- 運用コスト 既存船よりも**増加**

SW主導革新

- ・ 船隊（フリート）・エコシステム全体最適化によるGHG削減
- ・ 既存技術・インフラのみで実現可能
- ・ 燃費削減により、全体コスト低減も可能



- 期待削減効果 ～50%
- 効果発動時期 **2023年～**
- 所用インフラ 船陸通信（セルラー含む）
- 搭載コスト **数万～数百万円/隻**
- 運用コスト 既存船よりも**削減**

技術がイノベーションを生む時代は昭和で終わり
ソフトウェアによる掛け合わせ技術・全体最適化による革新が必要

内航船5000隻、エコシステム全体で最適化

フリート全体、エコシステム全体の最適化による見える化と価値化

減速を伴う
徹底した
運航最適化

GHG削減
省エネの
『見える化』

GHG削減
省エネの
『価値化』

徹底した
付帯効果*
の最大化

フェーズ2

船舶・海洋・海上物流エコシステムからのGHG排出最適化



船舶・船隊（フリート）からの排出

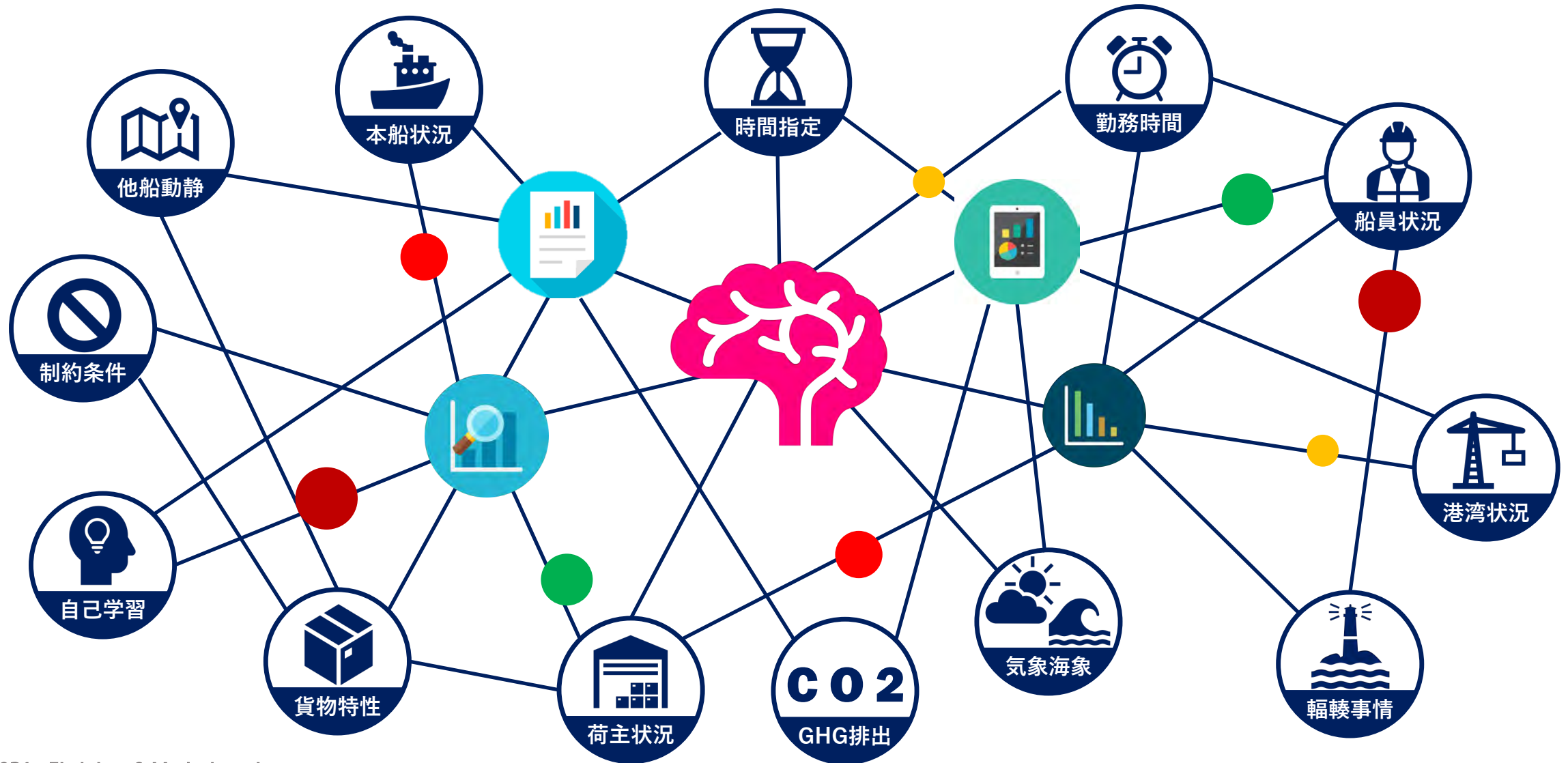


フェーズ1

個船ではなく
フリート全体
最適化を行う

エコシステム全体最適化とは？

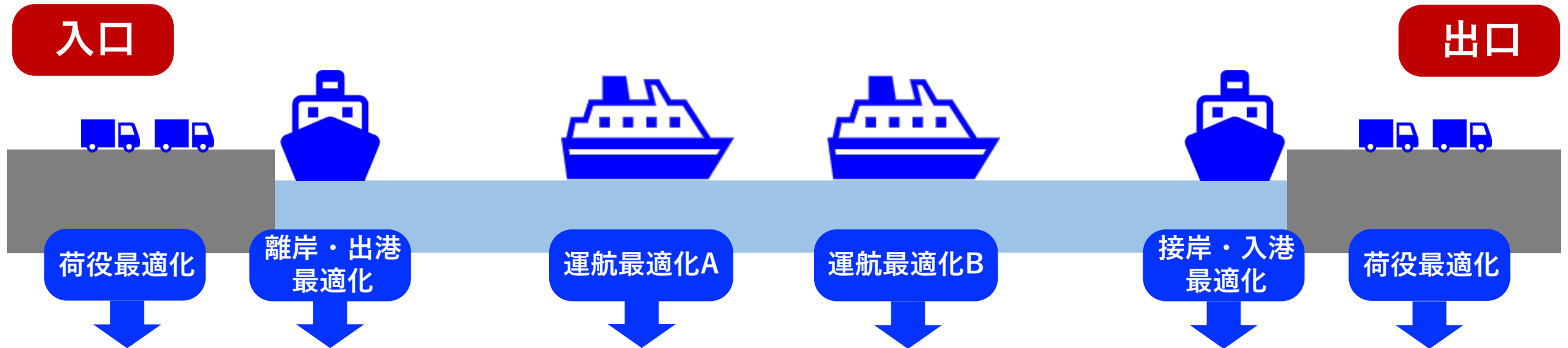
『エコシステム全体』の最適化による現実的な最適解



ケーススタディ：高速フェリー

最も効果が大きいのは『航海速力低減』

仮に舞鶴～小樽間を30分長く走る → 約8%省エネに繋がる (当社パートナー試算)



人・車両・貨物の入口と出口は変えずに
中間部分の各パートそれぞれの無理・無駄・非効率を無くす

30分で8%の省エネ = GHG削減

ケーススタディ：高速フェリー

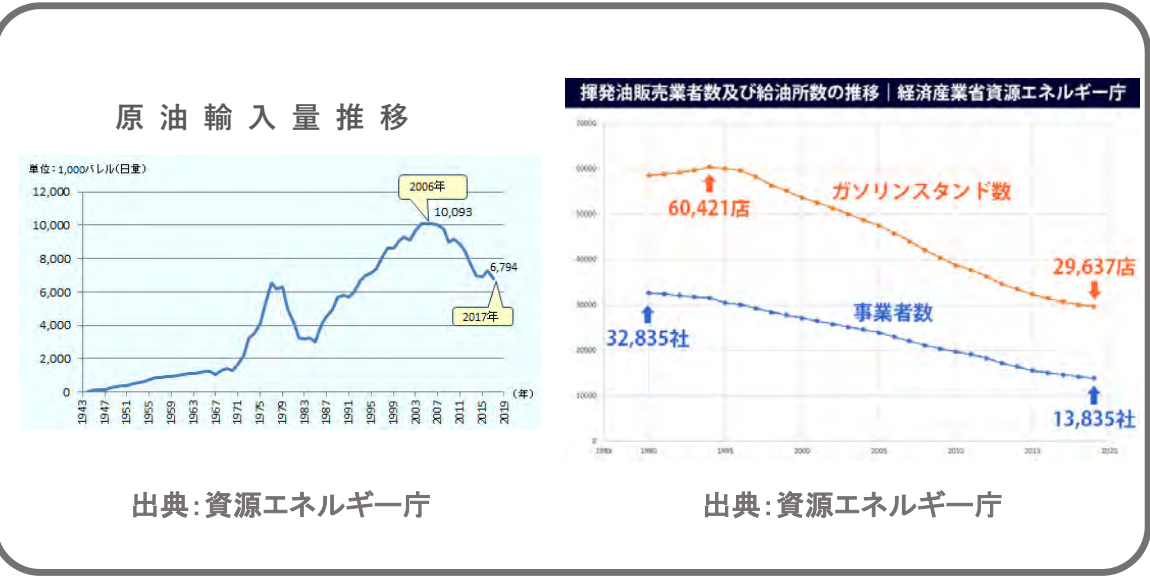
全て**既存**の技術・製品・サービスの組み合わせで達成可能
必要なのは、『**技術**』ではなく『**目的のための最適組み合わせ**』



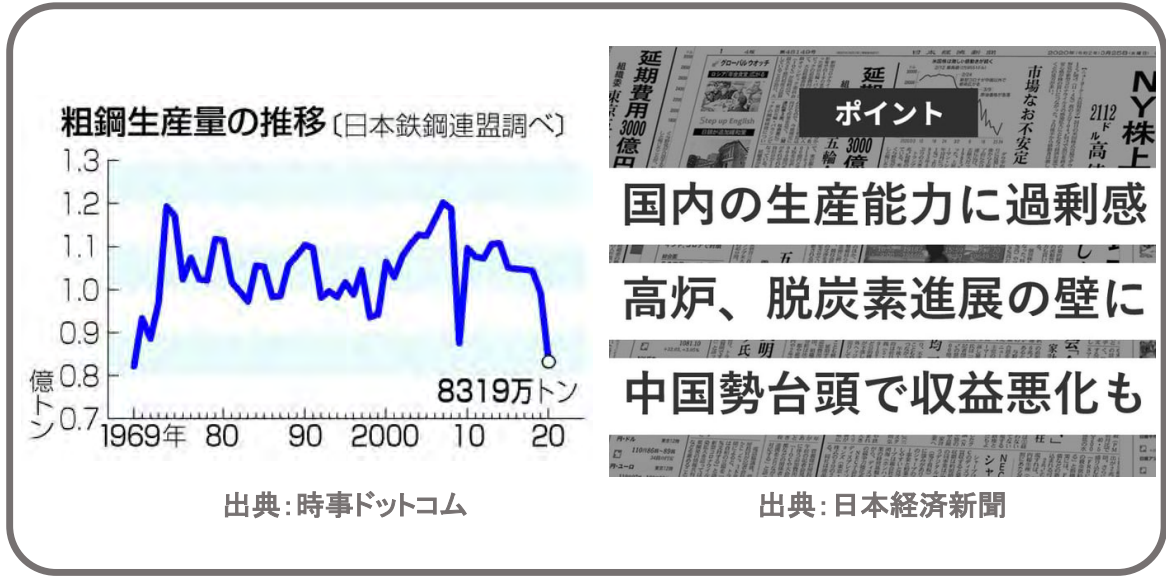
減速を可能とする背景：今後、内航貨物は確実に減る

内航輸送の太宗貨物である『油』と『鉄』は漸減。今後は？？？

『油』のトレンド



『鉄』のトレンド



輸送需要と輸送インフラのミスマッチが起きる ➡ 船が余る

“圏外”から”コネクテッド”へ

減速をすれば、船員に労務負荷がかかる？

トラック業界・建設業界、内航業界よりも一足先に差し迫った
労務負荷増大・人手不足を通信・DXで解決する成功事例が

続々と誕生している

その成功事例は活かせば労務軽減と減速の『両立は可能』だ！

そう、通信さえあれば

できない理由を探すのはもう止めよう

減速を可能とする背景：Techによる船員サポート

既存技術の組み合わせで創る

今よりもはるかに安全に、快適に、健康的で、効率的に

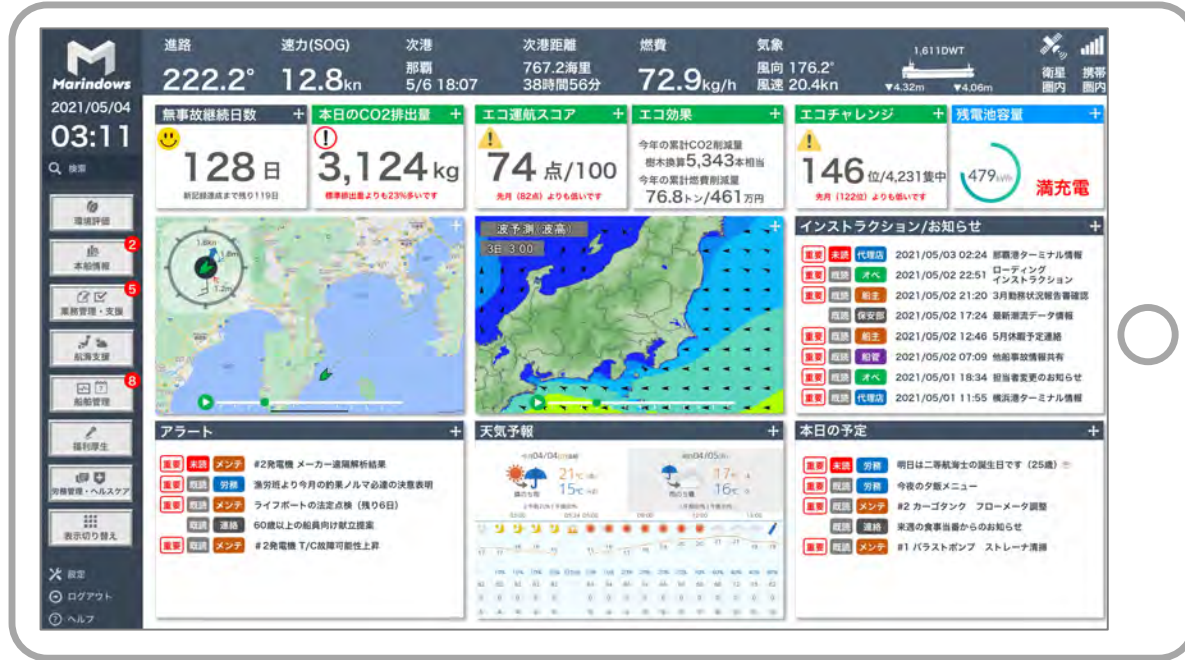
安全支援

遠隔支援

労務軽減

健康管理

見える化



人を減らすのではなく、むしろ『人を活かす』技術の社会実装を早く・安く進める

HW革新とSW革新を2レーンで走らせる

2030までは徹底的にSW革新追求、2030以降はHW革新の効果を取り込むことでZE・CN**技術の低廉化と社会実装推進。

* ZE: ゼロエミッション
** CN: カーボンニュートラル



レーン1：SW革新	レーン2：HW革新	新造船
徹底したSW革新 2030までに50% GHG削減	徹底したHW革新 ZE・省GHG 技術・製品開発 + ハイブリッドEV 技術・製品低廉化	既存技術使い DX化・アップ デートが容易 なハイブリッ ドEV一択 標準化/モ ジュール化 徹底で低廉化
船・エコシステム デジタル化に伴う 全体価値最大化 徹底追求	技術・製品低廉化 関連インフラ含め 社会実装推進	HW革新によ る技術・製品 低廉化・イン フラを反映し た新造船



GHG・CO₂は21世紀の石油だ

CO2ほど魅力的な資源はない

1,080万トン を50%削減、540万トン を『価値』としてみると？

重油換算
200万トン
年間削減

燃料代
1200億円
年間削減

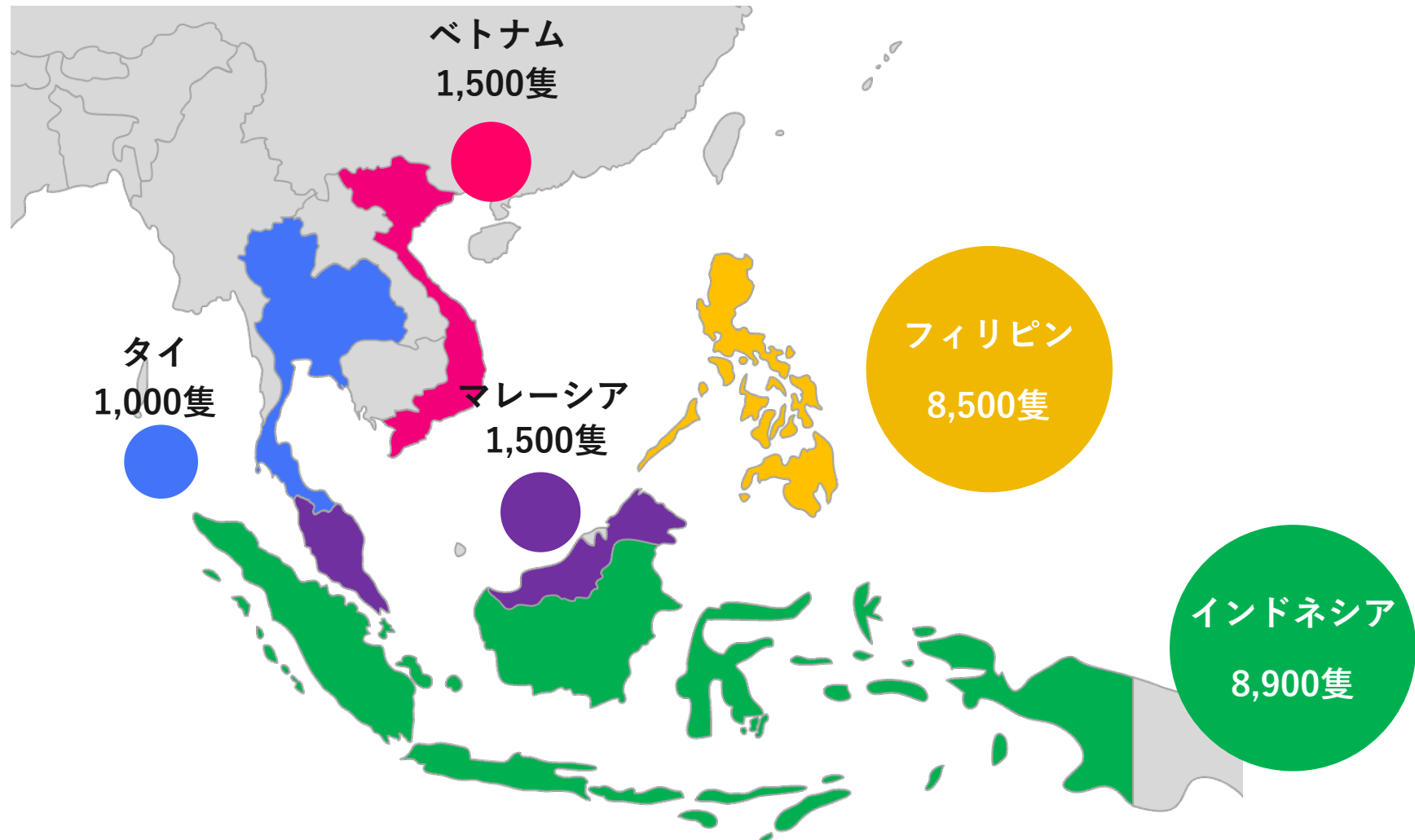
炭素税*
540億円
年間削減

排出権**
540億円
年間削減

年間、およそ2,300億円のキャッシュが創出される

この一部を取り込むことで、内航海運・海事産業は
未来にむけて成長（持続可能な未来）を続けることができる！

日本の内航でモデルをつくりアジアに出ると？

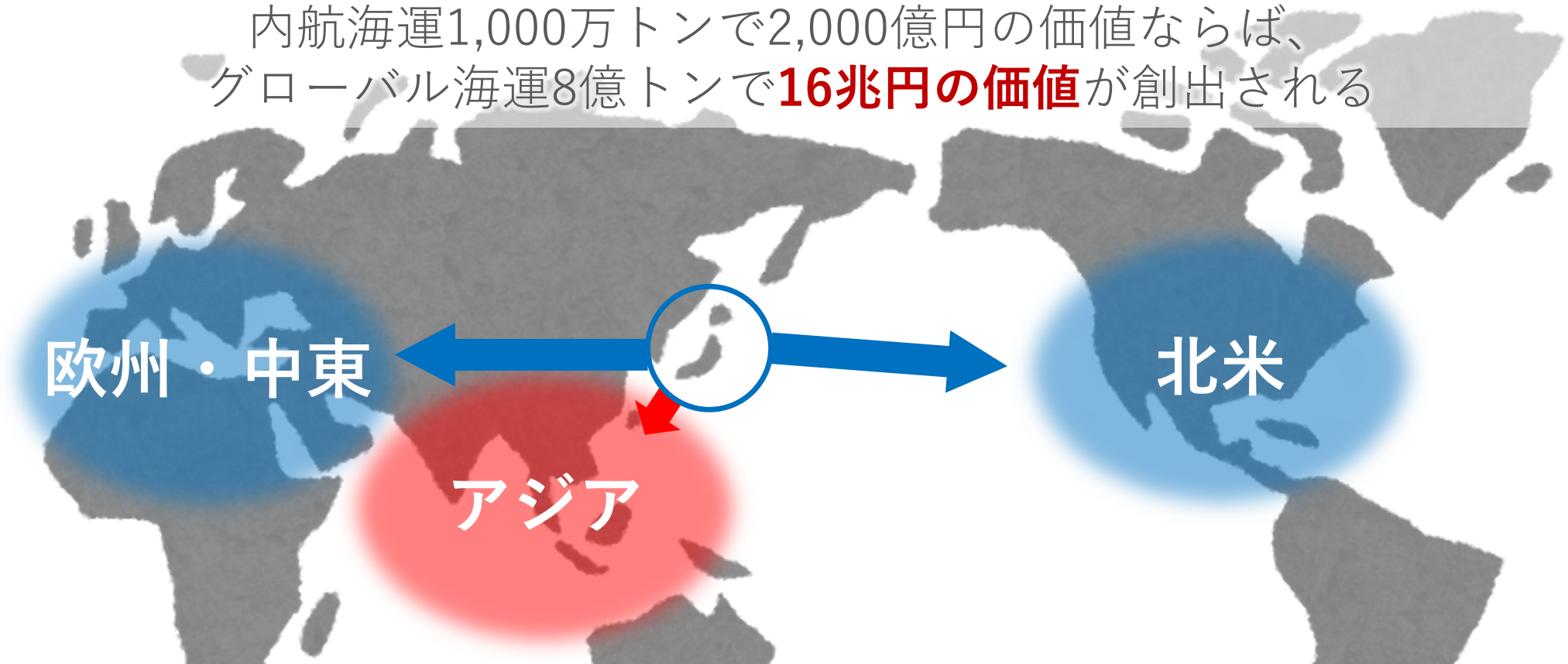


経済成長によるさらなる隻数増加が見込まれる

グローバル、漁船・プレジャーへ展開すると？

世界の商船が排出するCO2はおよそ8億トン

内航海運1,000万トンで2,000億円の価値ならば、
グローバル海運8億トンで**16兆円の価値**が創出される



SW革新でPF産業を育てれば、この16兆円の市場が創出される

5. 最後に



内航海運の未来を決めるのは今

『海運は別枠』

その論理は業界の未来や社会に対して通用するのか？

ここにいる我々が内航海運の**未来**を決める

日本から持続可能な『未来の海運・海事産業』を創る

『2030年46%削減』

誰もが厳しいと思えるバーのようなもの
でもこのバーは飛ばなくてはならないバーなのではないか？
やる事に価値があり、成し遂げることで未来を変えることができる
そして、成し遂げるための最高のタイミングに立っている

このバーを飛ばなくなり、日本の液晶や半導体産業は衰退した
内航海運はどうするのか？その分岐点に我々は立っている

『GHG削減』という課題をむしろチャンスとして捉える事で、
海運・海事産業を日本屈指の成長産業に変えてみたくないか？



船を変え、内航海運を変え、ミライを変える

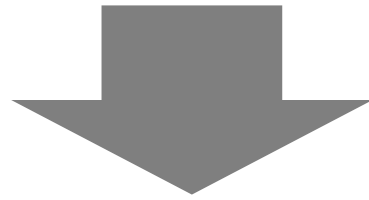
補足資料

2030年までの内航船（ハード）の目指す姿



我々は船から常識を、ミライを変えていく。

2030年までの内航船（ハード）の目指す姿



次世代内航船は『標準型ハイブリッドEV船』一択

『EV』×『通信・DX』×『ソフトウェア』＝進化する船

第4次海事革命を起こせ。

丸太船 → 帆船 → 汽船 → 次の船は何だ！？

e5・Marindowsは創る、内航海運に革命を起こすNeo SHIP = ROBOSHIPを。

- ▶ 絶対に事故を起こさない船
- ▶ エミッションを出さない船
- ▶ 常に進化を続ける船

「そんな船、できる訳がない」その言葉が我々のチャレンジスピリッツを燃え上がらせる。今はまさに“100年に一度の革命”を起こせるチャンスだ。

内航海運に関わる全ての人への想定外の価値と未来を、我々から創ってみせる。

『標準型ハイブリッドEV船』とは？

e5Lab・Marindowsがパートナーと共に
開発を進める普及型標準ハイブリッドEV船の紹介

完全電動
モーター
で駆動

限定
ゼロエミ
可能

とにかく
船員が
楽

標準化
世界最先端
を世界一
安く

標準化
世界最先端
を誰でも
動かせる

船がスマホ
になった？

バッテ
リーハイ
ブリッド

発電機
燃料変換で
完全
ゼロエミ

デジタルと
の親和性
完璧

標準化
世界最先端
を誰でも
作れる

未来の技
術は不要
今の技術
のみ

スマホの
ように時間
が経つほど
進化

2030までの繋ぎ→普及型標準ハイブリッドEV船

基本スペック

- ・ 499トン一般貨物船
- ・ L 69.9m x W 12.0m x D 4.0m
- ・ Nav Spd 11.5kn、DW 1600T
- ・ 完全電気推進、ゼロエミモード搭載
- ・ ツインスケグによる効率の大幅向上
- ・ 2軸+バウスラで操船性向上
→離着岸支援機能

電気スペック

- ・ 電気推進 2 x 360kW FPP
- ・ 電池容量 400kWh (港内ゼロエミ)
- ・ VS (可変速度) 発電機
- ・ DCグリッド + PMモーター
- ・ 省スペースMicroGrid採用
- ・ 発電機と電池の同時利用可能
- ・ 完全IoT・遠隔対応、外部給電機能

拡張機能

- ・ ソフトウェア拡張機能(OTA)搭載
- ・ 高速常時通信搭載、遠隔対応
- ・ 周囲監視警戒機能搭載
- ・ 騒音・振動の大幅削減・快適性向上
- ・ 機関部スペース削減→居住区画拡大
- ・ 環境負荷低減エンジンへの換装による将来の完全ゼロエミレディ



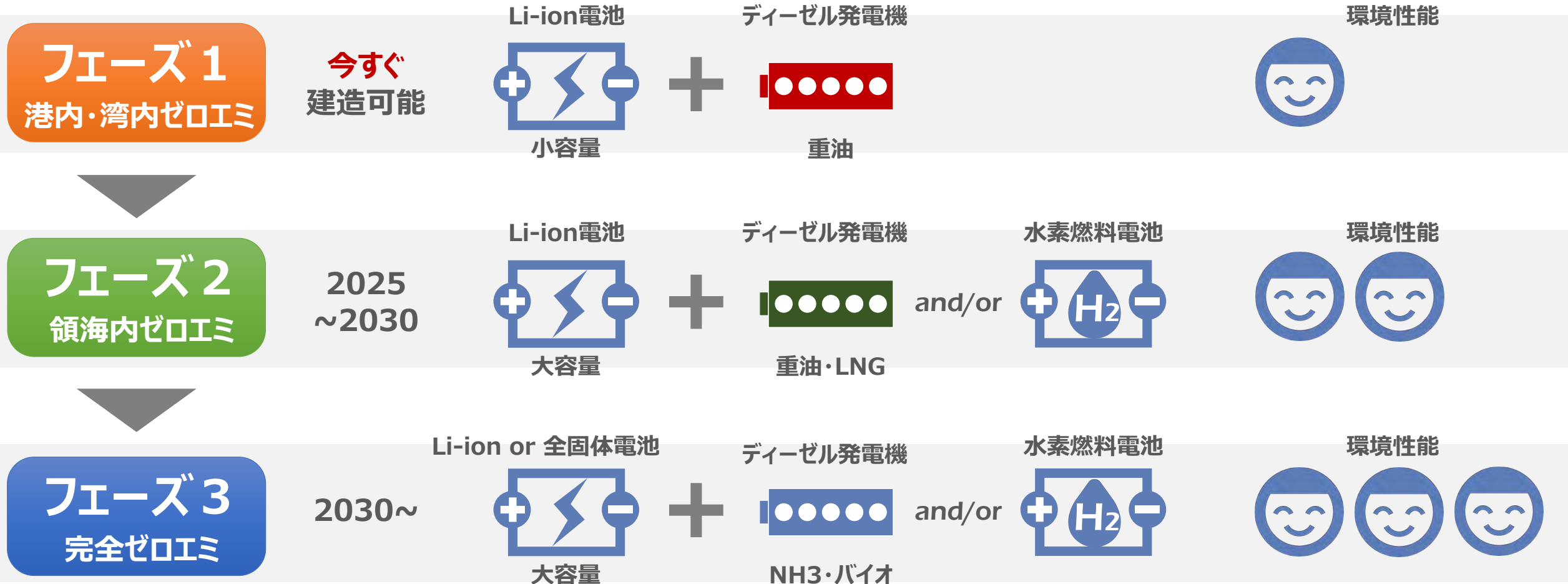
※本3Dイメージは参考図で実際の船とは異なる

※細かい仕様は今後変更の可能性あり

未来の技術よりも、足元は『今すぐできる技術』革新

将来的には完全ゼロエミへ

まずは『**いますぐできる**限定海域でのゼロエミ』 → 完全ゼロエミレディ
技術とコストが整った時点で“**発電機・燃料**”だけ換えれば『完全ゼロエミ』へ



数値化できない普及型標準ハイブリッドEVのつよみ

つよみ
その 1

『主機排除 ➡ 乗組員労務軽減・トラブル大幅削減』

船員不足の中で特に足りない熟練機関士。主機を排除したことで、熟練機関士は不要となり、陸から遠隔でのサポートも容易となる。トラブルの主因は主機関係。若手機関士でも安全に安心して、かつ、手間のかからないシステム、それがEV船。

つよみ
その 2

『安全・事故ゼロと船員の居住性への徹底的なこだわり』

”2軸電気推進＋バウスラスタ”、事故の多い離着棧操船を誰でもいつでも安全に。最新の小型軽量EVシステムによりセーブされたスペースによって、船員の居室スペースを倍にしたい。
そんな不可能を可能にするためには、次世代EV船が必要です。

つよみ
その 3

『徹底した標準化で誰でも・リスク無く・とにかく安く』

- ・先進船が作れるのは一部の造船所？ ➡ NO
- ・先進船は難しい・トラブル・リスクが怖い？ ➡ NO
- ・先進船は高い・補助金無しでは作れない？ ➡ NO

EVシステムを徹底して標準化することにより、これまでの当たり前『NO!!!』

標準化で、誰でも・リスク無く・とにかく安く

先進EV船のコア技術・機器のシステムインテグレーションはプロにお任せ。標準化で最先端技術の民主化とリスクと価格を下げる

PMモーター・発電機



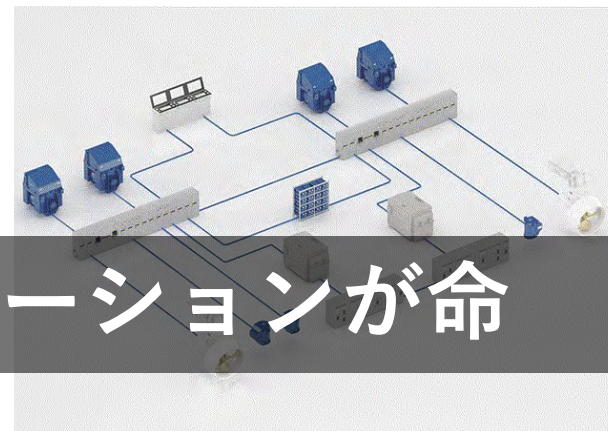
インバーター・コンバーター



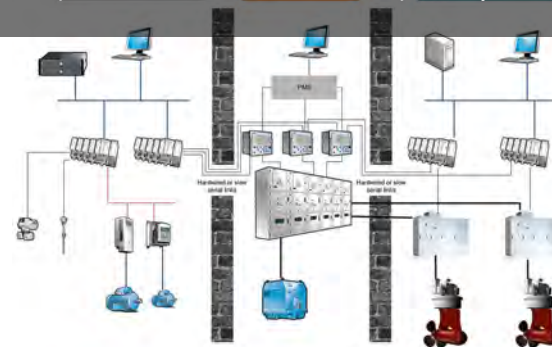
バッテリー
システム



キャパシタ

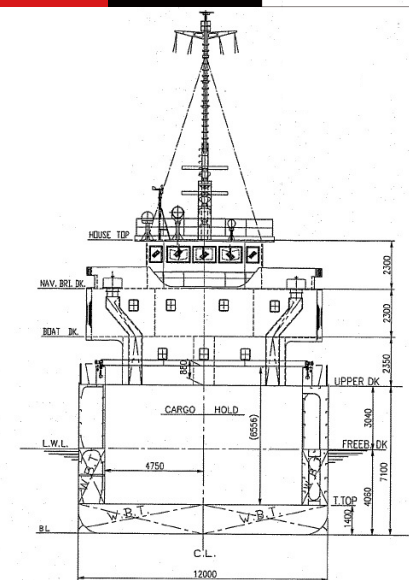
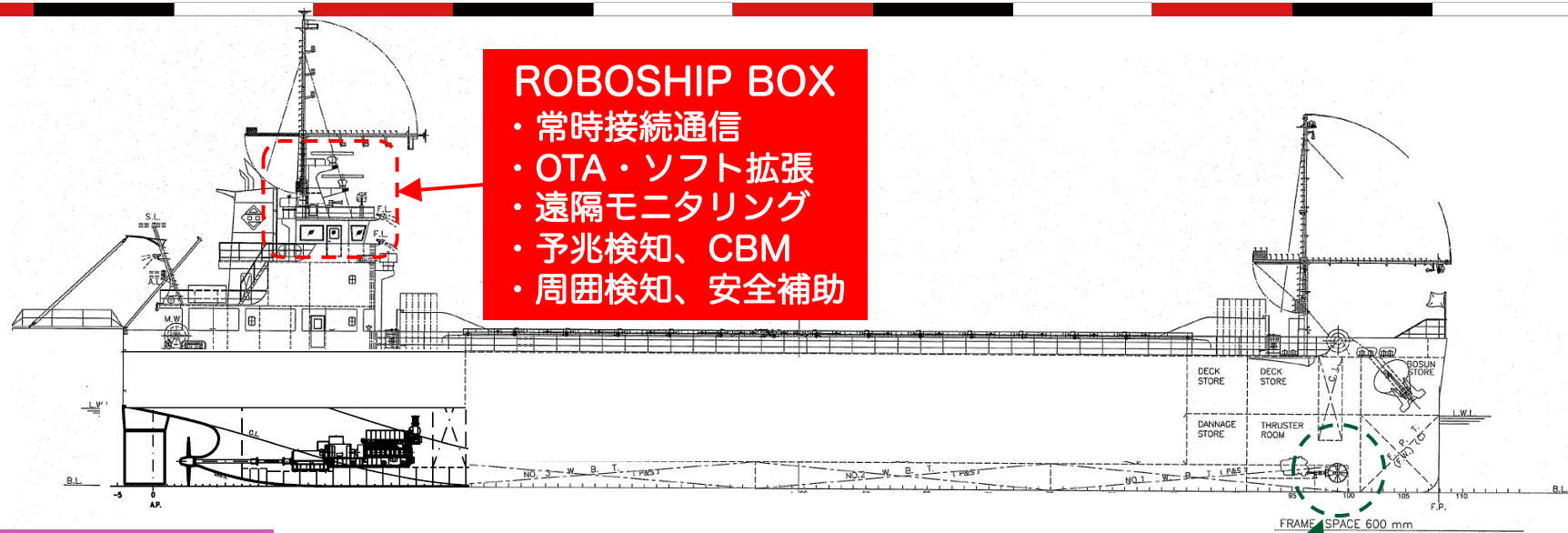


DC Grid
system

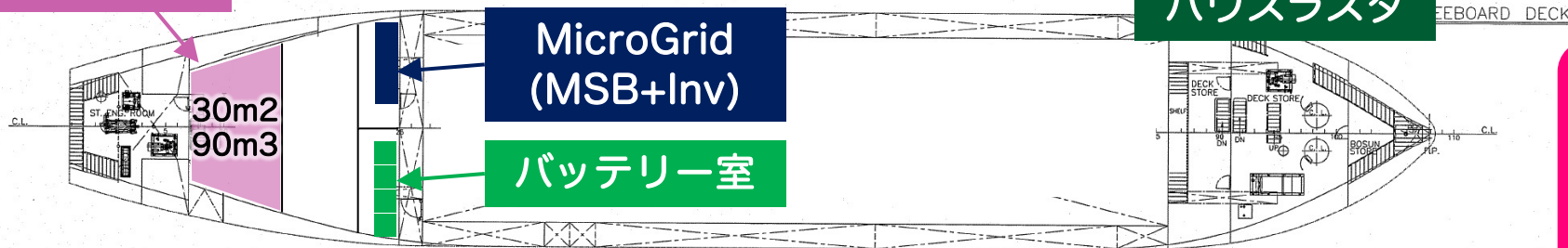


PMS・PEMS

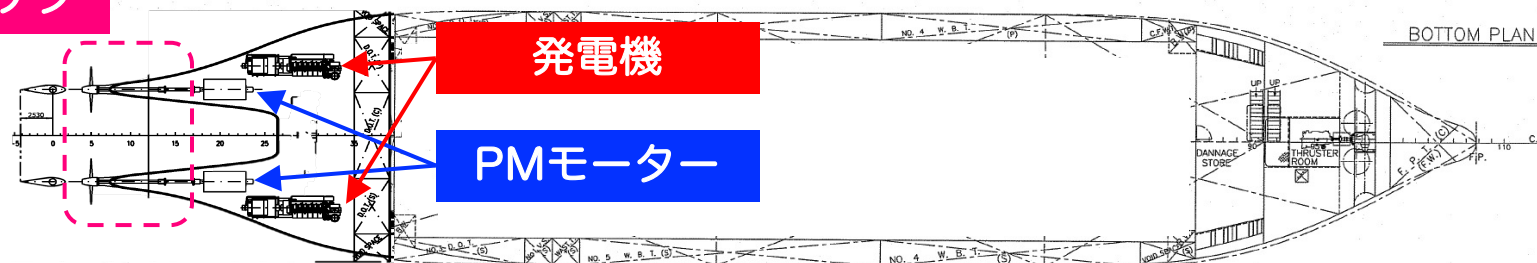
普及型標準ハイブリッドEV船(ROBOSHIP)の特徴



残スペース



ツインスケグ

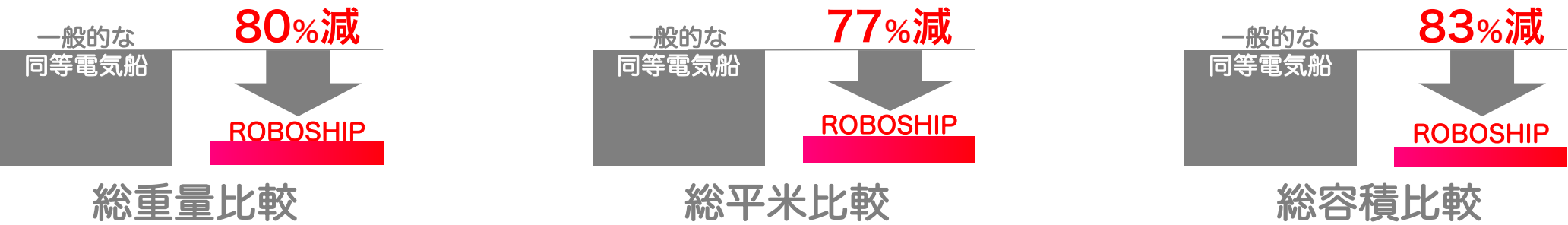


DCグリッドやPMモータの採用によって、既存のディーゼル主機関船と比べ機関部区画はコンパクトとなる。
このスペースを乗組員の居住性向上や追加貨物スペースとすることも可能

※細かい仕様は今後変更の可能性あり
※図はあくまで参考図

次世代EV船の電気機器は圧倒的にコンパクト・軽量

ROBOSHIPのEVパワートレインは、世界最先端のDC Grid (MicroGrid) とPMモーターの採用により、一般的な同等電気船と比較して重量とサイズの圧倒的削減を達成している。



		機器名称	台数 [台]	長さ [mm]	幅 [mm]	高さ [mm]	@重量 [T]	@m2 [m2]	@m3 [m3]	総重量 [T]	総m2 [m2]	総m3 [m3]
一般電気船 AC+一般 モーター構 成	MicroGrid相当	MSB	1	6800	1000	1900	4.5	6.80	12.92	4.50	6.80	12.92
		インバータ盤	2	3500	700	2250	3.2	2.45	5.51	6.40	4.90	11.03
		PCS盤	1	1070	700	2250	0.1	0.75	1.69	0.10	0.75	1.69
		パウスラ制御盤	1	1700	770	2200	1.4	1.31	2.88	1.40	1.31	2.88
	推進電動機		2	1680	1130	800	2.2	1.90	1.52	4.40	3.80	3.04
	一般電気船の機器構成合計										16.80	17.55

e5 ROBOSHIP	MicroGrid	2	2154	827	1294	1.2	1.78	2.31	2.40	3.56	4.61
	推進電動機	2	697	577	760	0.48	0.40	0.31	0.96	0.80	0.61
	e5ROBOSHIPのEV船機器構成合計									3.36	4.37

80%減 77%減 83%減

MicroGrid (DC + 高効率水冷インバータ) の採用

2.2 x 0.8 x 1.3mの箱の中に全てを詰め込んだ魔法の箱

ROBOSHIPのEVパワートレインで採用したABB社製MicroGridは、**これまでの船用電気機器の常識の全てを覆す**、EV船のコアドライブである。



DC Gridの採用

- ・高効率
- ・小型・軽量化
- ・部品点数削減
- ・信頼性向上
- ・保守性向上



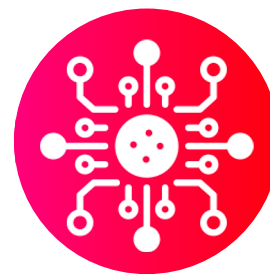
モジュール化

- ・船主利便性
- ・造船所利便性
- ・システムインテグレーションリスク最小化
- ・メンテ容易性



標準化

- ・コスト大幅減
- ・信頼性大幅増
- ・教育の容易性
- ・多大な開発コスト負担力増
- ・保守サービスの長期信頼性増



デジタル化

- ・遠隔監視・操作
- ・船員負荷大幅減
- ・運用効率向上
- ・安全性向上
- ・信頼性向上
- ・保守性向上

MicroGrid

MSB、インバータ、充放電盤といった全ての電気機器をモジュール化・標準化・IoT化し、小さな箱にしたもの



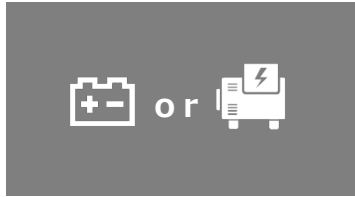
**1/5の重量、1/6のサイズ
5~10%の効率アップ**

さらに

ROBOSHIPはソフトウェアアップデートにより進化し続けます

■ ソフトウェアバージョンアップ（進化）によるエネルギー効率改善

従来のEVシステム

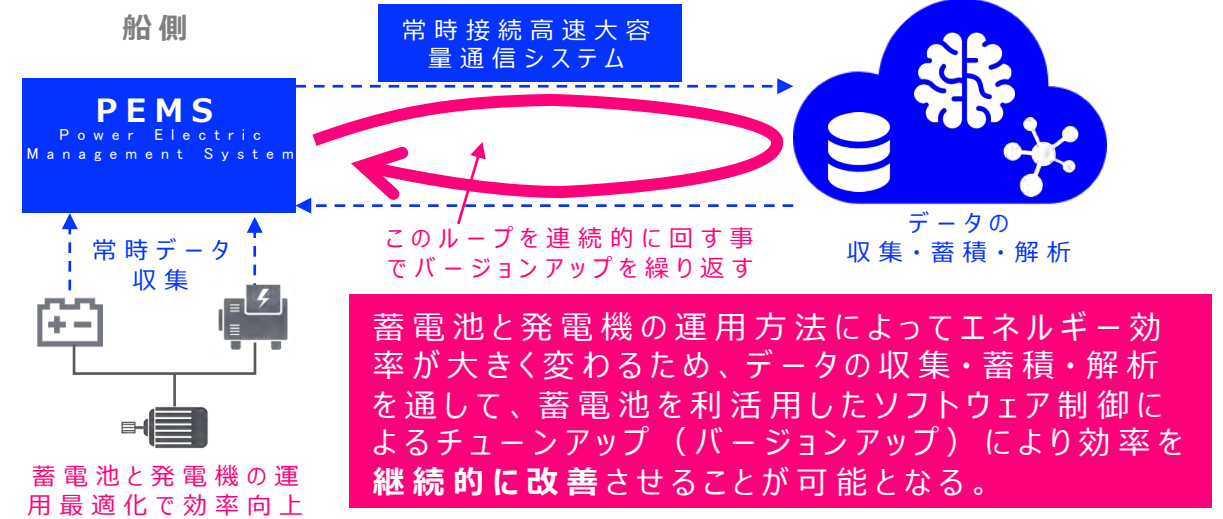
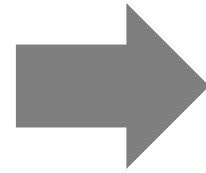


蓄電池と発電機は一方しか利用できない排他的関係。

これからEVシステム



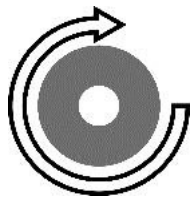
蓄電池と発電機が両方同時に使えるため、蓄電池を積極活用した**アクティブ制御**が可能。



※PEMS：電力パワーマネジメントシステム

■ ソフトウェアバージョンアップ（進化）による具体的な効率改善部分

1.スピニングリザーブ機能



発電機の発停が必要となるほど大きな負荷変動がある場合、蓄電池がその負荷変動を吸収（充電・放電）。



発電機の発停を最適化することによるエネルギーロス防止する。

2.ピークシェイピング機能

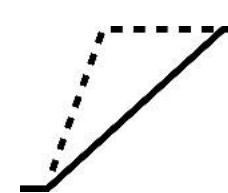


エネルギー需要の上下ピークをカットすることにより負荷を平準化させる。上部カットは放電、下部カットは充電。



発電機の負荷変動を平準化することによってエネルギーロス防止する。

3.アクティブエンジン負荷制御機能



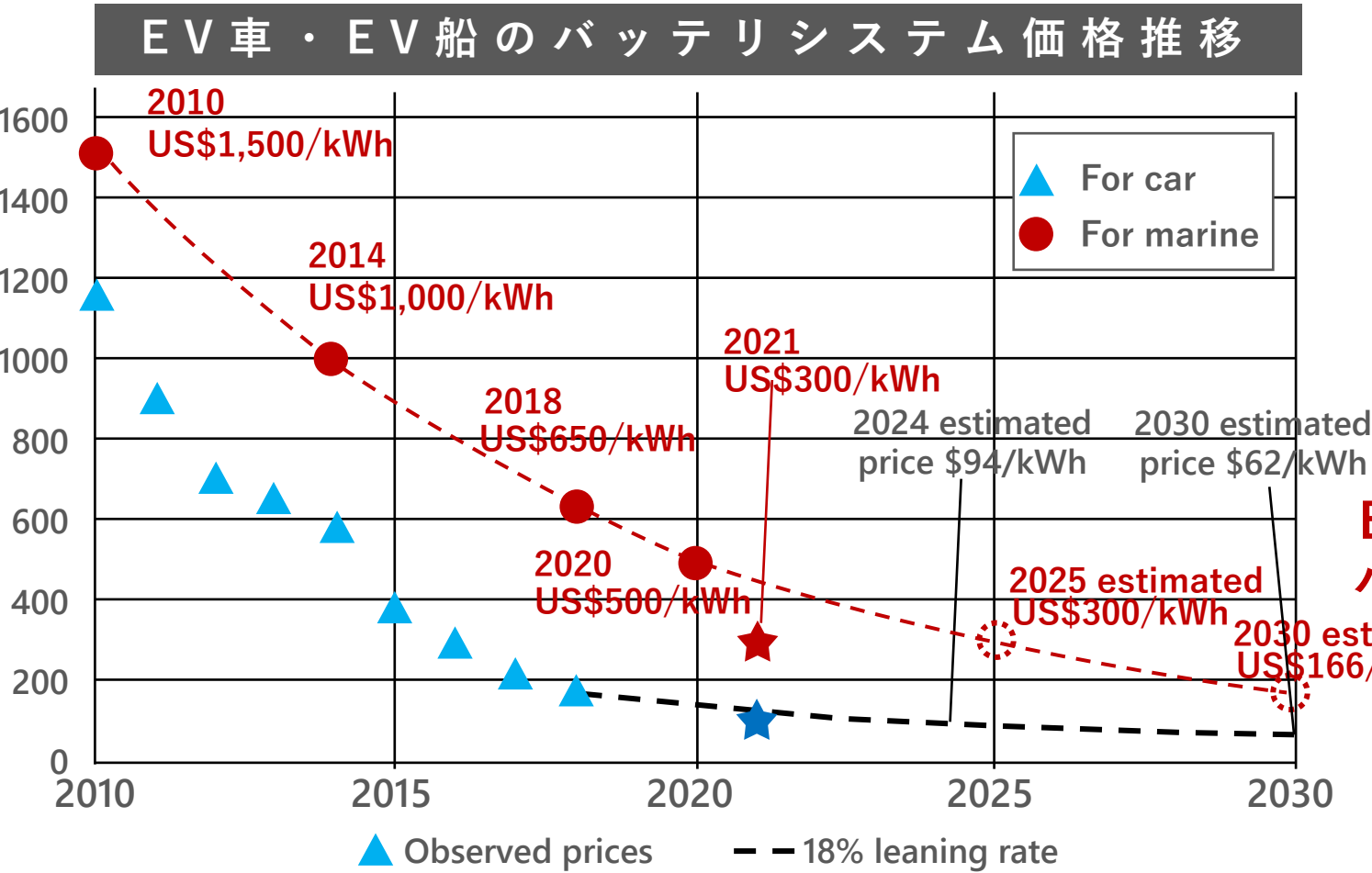
発電機燃費の良いレンジで運転できるように、蓄電池によるパワーアシスト（放電・充電）で負荷を整える。



発電機負荷を最適化することによってエネルギーロス防止する。

参考情報：船用バッテリーの価格推移

下表は2020時点でのEV車用・EV船用それぞれのバッテリーシステム価格推移を示したもの。(バッテリーシステム価格とは、モジュール、ラック、安全装置、BMSを含めたシステム価格)



2021現在の価格レベル (参考値)

US\$1,200 : 国内船用企業
US\$600 : 欧州船用企業
US\$300 : 中国電池企業

※それぞれ1MWh以上バッテリーシステム価格における1kWh単価

EV船のコア要素の一つである
バッテリーは日中で4倍の価格差

中国製は今後もEV車・陸上
向けに牽引され更に下落

特徴：徹底した船員の労務軽減・安全運航向上

普及型標準ハイブリッドEV船ROBOSHIPは『標準EVパワートレイン』と『MARINDOWS』によって、**徹底した労務軽減・安全運航の向上**を目指す。

標準EVパワートレイン

標準化で、誰でも・リスク無く・とにかく安く

先進EV船のコア技術・機器のシステムインテグレーションはプロにお任せ。標準化で最先端技術の民主化とリスクと価格を下げる

PMモーター・発電機

インバーター・コンバーター



EV船はパワートレインのシステムインテグレーションが命

バッテリーシステム



キャパシタ



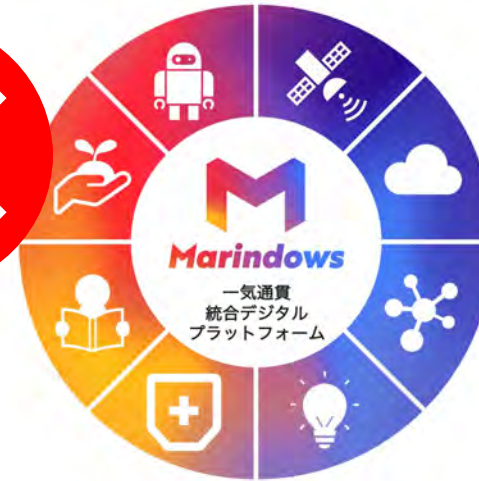
PMS・PEMS

DC Grid system



Marindows

Marindows 一気通貫の統合デジタルプラットフォーム



新しい価値
新しい事業



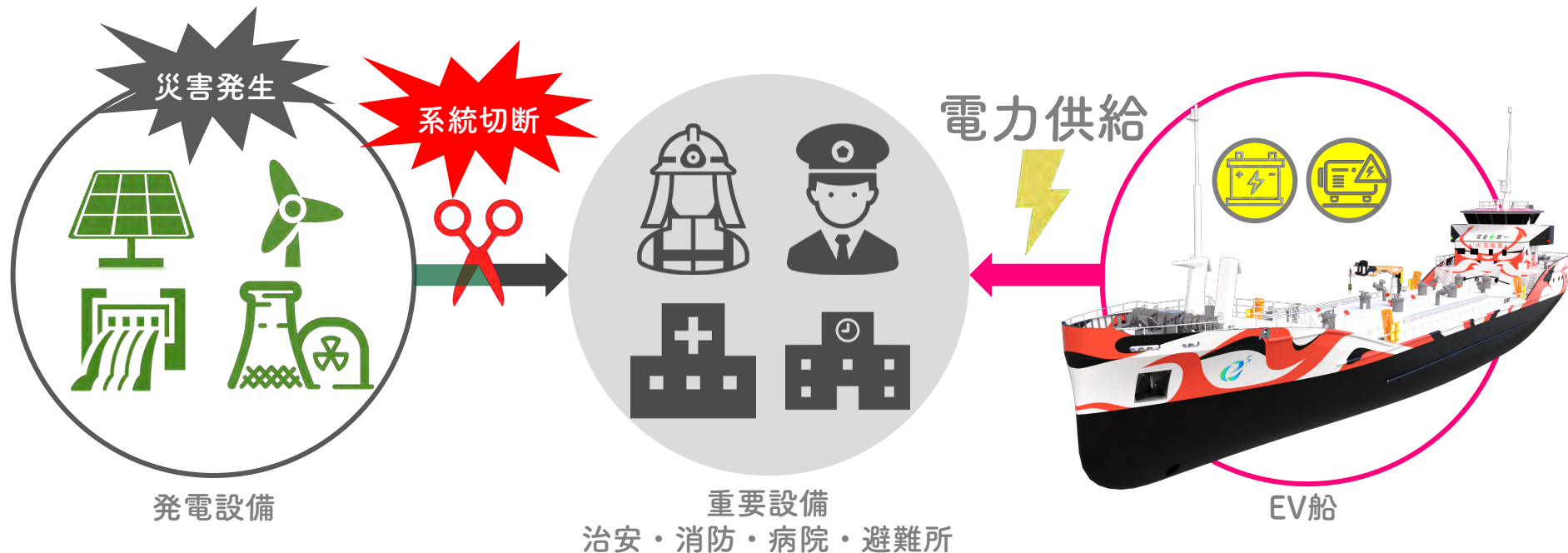
老若男女、全ての乗組員にとって安全で快適な環境を提供したい

特徴：災害時BCPとしての陸上給電

電力会社との提携・共同開発により、災害時に船から陸への給電が可能な**電力供給船機能**を付与。

陸上給電「S2S：Ship To Shore」

- ・ 自然災害等により陸上送電設備がダウンし、沿岸部の広範囲に給電が出来ない場合に活用
- ・ 本船に搭載された発電機から陸上に電力を供給
- ・ 陸上の道路や送電インフラが寸断されても、海上からの供給が可能
- ・ 災害発生時に拠点となる施設への大容量電力の供給が可能





Changing Ship, changing the Ocean, changing the World!