

Monohakobi Techno Forum 2013

船舶版ビッグデータの時代へ ～船舶情報グループの活動紹介～

MTI 船舶情報グループ
グループ長 安藤英幸

発表の構成

1. 船舶情報グループ
2. 船舶版ビッグデータ
3. まずは「見える化」からはじめる
4. ユーザーの求めるデータ解析
5. 高度なデータ解析～実海域性能解析
6. そして未来を予測する～ウェザールーティングとの連携
7. 組織と技術の共進化～変わる仕事の仕方
8. 更なる価値の創出を目指して
9. 世界を目指して
10. まとめ及び今後



船舶情報グループ



船舶情報グループの活動方針

- “データ”を”活かした情報”に
- 船舶運航や船会社の業務上の判断・アクションにつながる“活かした情報”の提供
 - ビッグデータ的なアプローチ
- 素早くやってみせる

船舶情報グループ・SIMS推進チーム

チーム構成

- 出身・専門 (全9名)
 - 船舶・航空・機械系 4名
 - 商船大(航海) 1名
 - 商船大(機関) 1名
 - 経営工学・情報工学 2名
 - 文系 1名



※学位： 博士 2名、修士 4名、学部 2名

※造船所出向者 1名、NYK出向者 2名(一等機関士、二等航海士)

- インターンシップ(学生) 2名
- 船舶海洋G、MTI シンガポール支店と連携



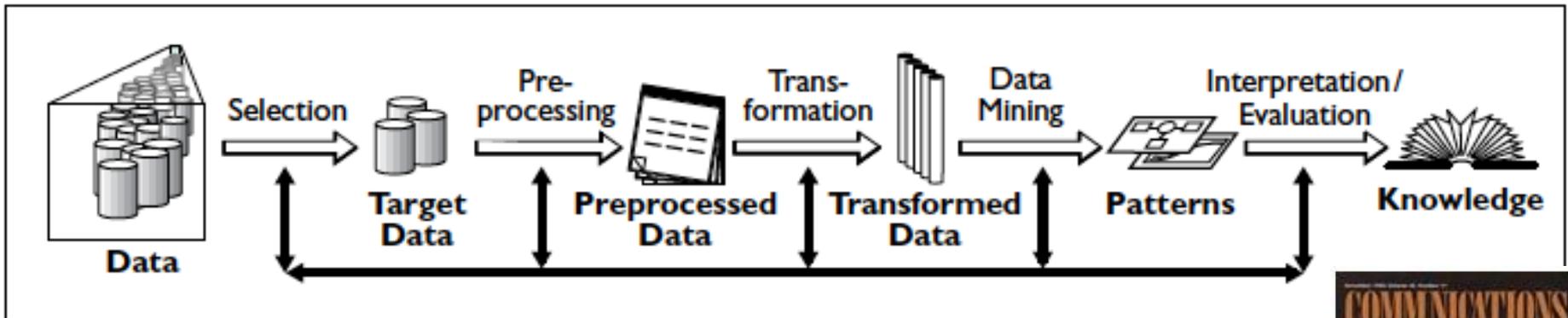
船舶版ビッグデータ



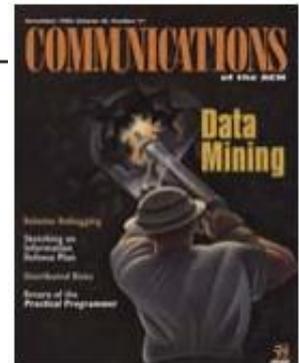
ビッグデータに到る流れ

- 演繹推論から、大量のデータを活かした統計処理、情報検索、機械学習にITのトレンドが変化した

データマイニングのフロー



Usama Fayyad,
November 1996 (Vol. 39, No. 11)
Communications of ACM



ビッグデータとは？

- 従来利用していたデータベース・ソフトウェアでは扱えない大きさのデータセット = “ビッグデータ”
- どれくらい大きいデータセットをビッグデータと呼ぶか？
 - それぞれの産業、業務分野、時代による主観的なもの

“ビッグデータ”を”価値”に変える5つの方法

1. 情報の透明性とリアルタイムの情報共有
2. パフォーマンスに関する正確な情報の把握、just-in-timeの意思決定
3. 細かい顧客セグメント毎にテーラーメイドしたサービスの提供
4. 巧みな解析に基づく、ビジネスにおける意思決定の高度化
5. 次の製品、サービスの開発

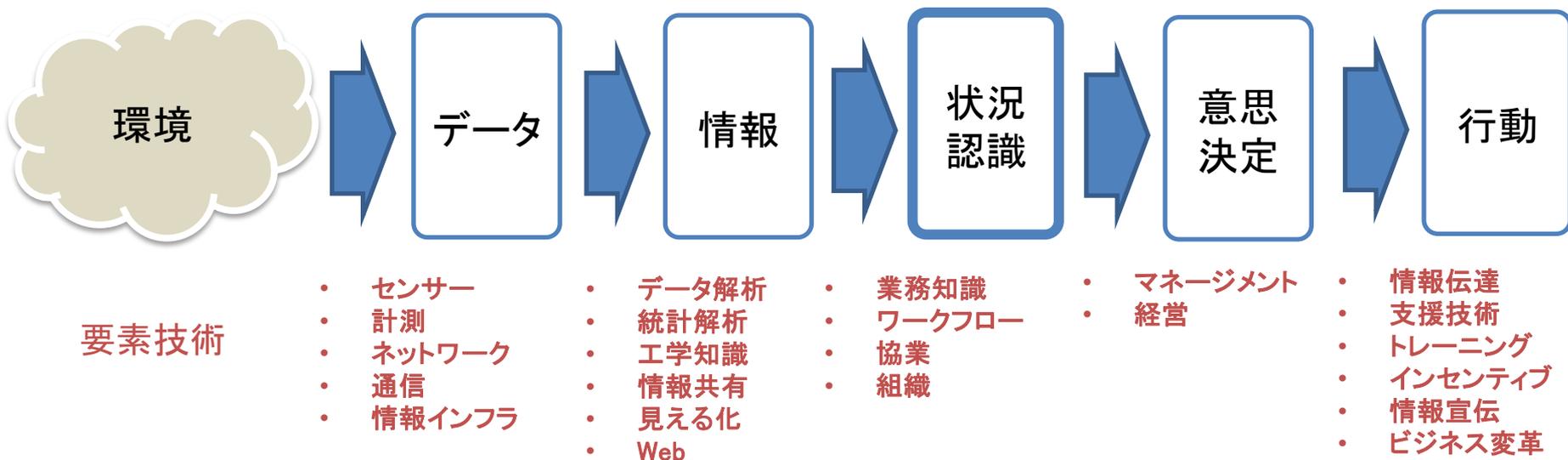
出典) *James Manyika, et. al.*, “Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity”, McKinsey Global Institute Report, May 2011

の運航

船舶におけるビッグデータとは？

- 従来、1日1回のnoon report、数回のメールなど、船からの限られた情報に基づいて、運航、保船を行ってきた
 - 現状のデータベース・システム・体制はこれにあわせて構築されている
- 一方、詳細かつ高頻度な情報を、船から常時収集できるようになった
 - VSAT、Inmarsat FBBなど船陸通信の高速化・常時接続化
 - 船上の舶用機器のコンピュータ化・ネットワーク化
- 従来のやり方では処理できない量のデータセットに船の運航も向き合う時代になった ⇒ ビッグデータの時代
 - うまく対応できれば、グローバルな競争における差別化の源泉になる

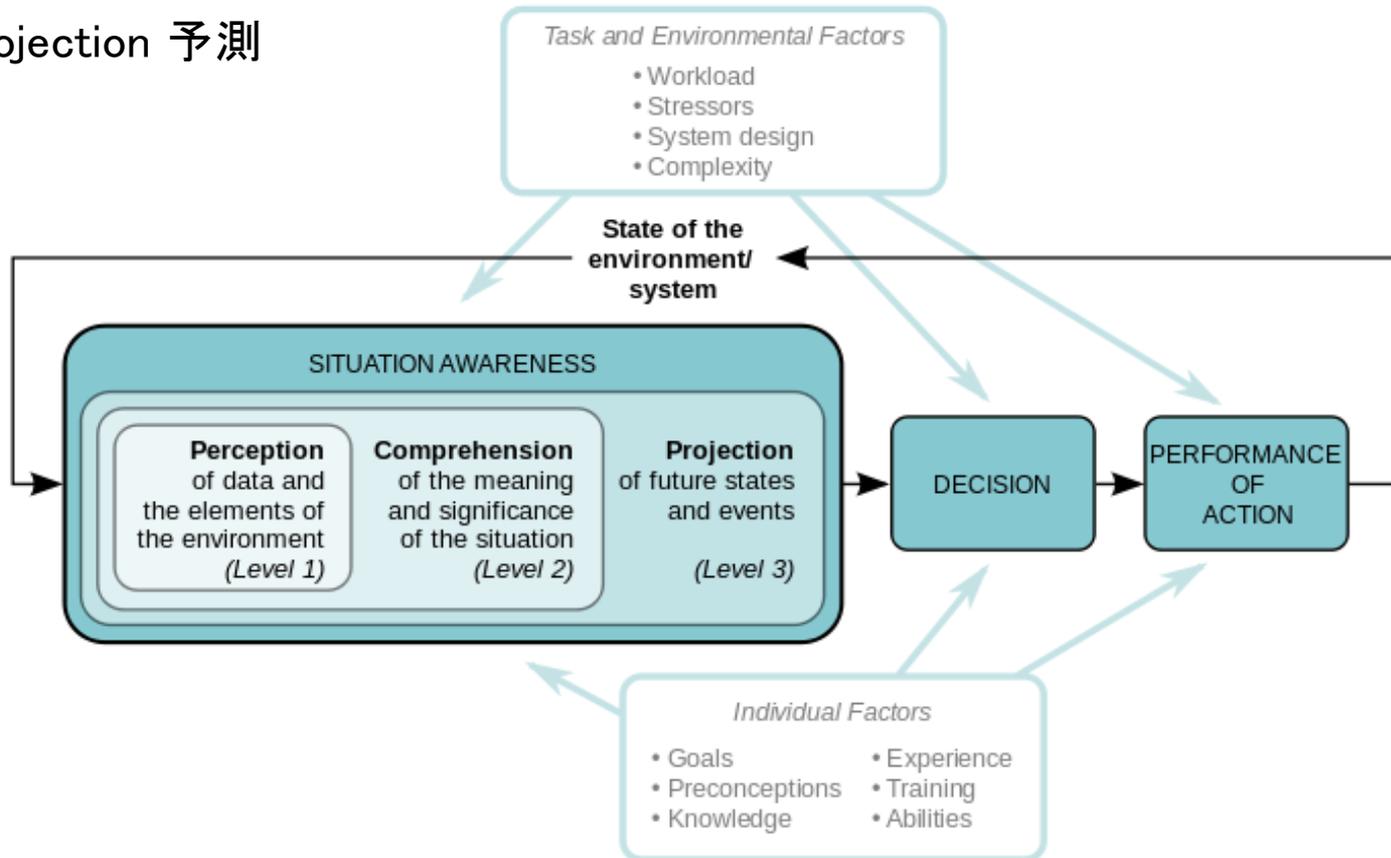
ビッグデータにおける情報のフロー



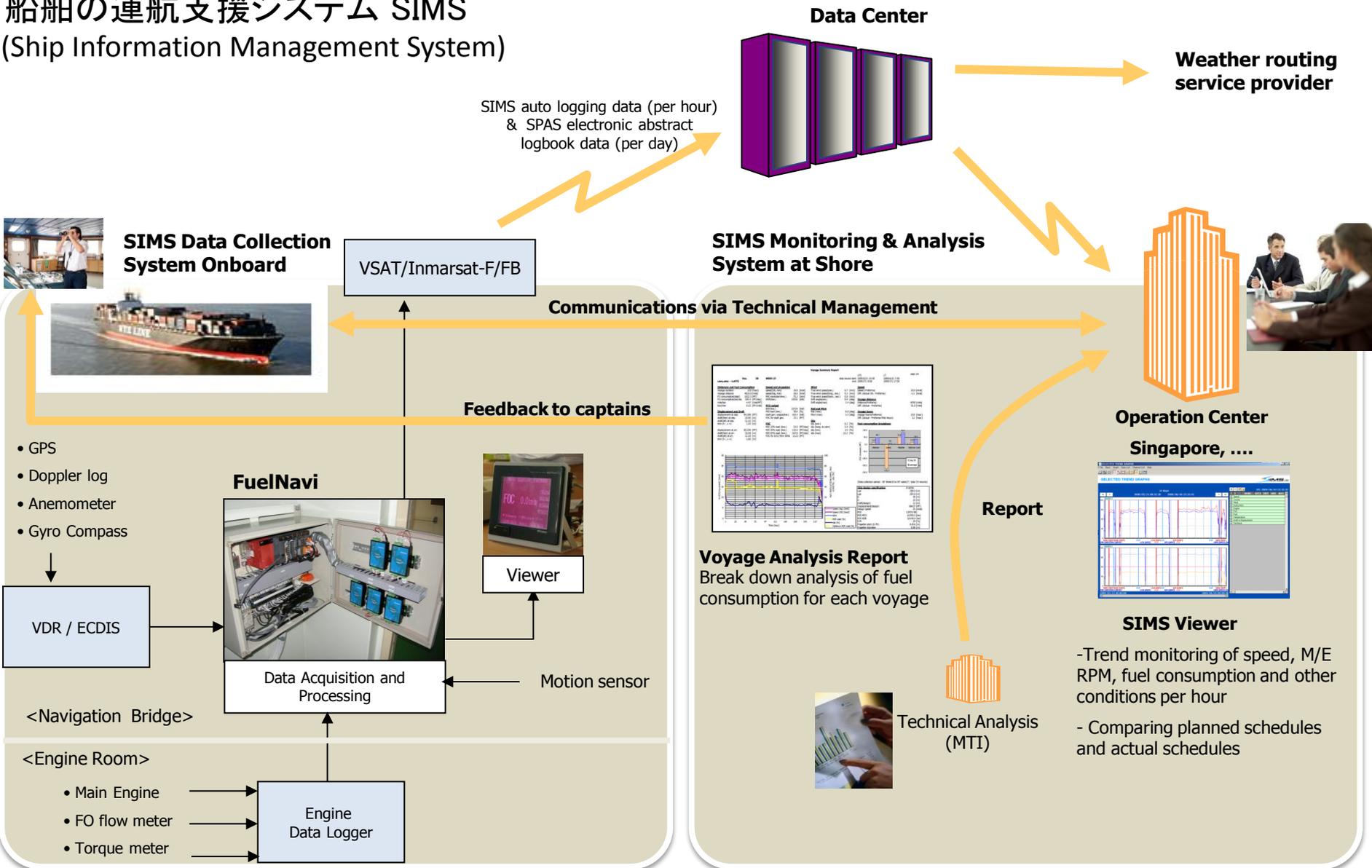
- ICT、工学、業務知識、組織、経営を有効に組み合わせる視点・アプローチが必要
- ビッグデータを活用した新たな仕事のあり方

状況認識

- M. EndsleyのSituation Awareness (状況認識)モデル
 - Perception 認識
 - Comprehension 理解
 - Projection 予測



船舶の運航支援システム SIMS (Ship Information Management System)

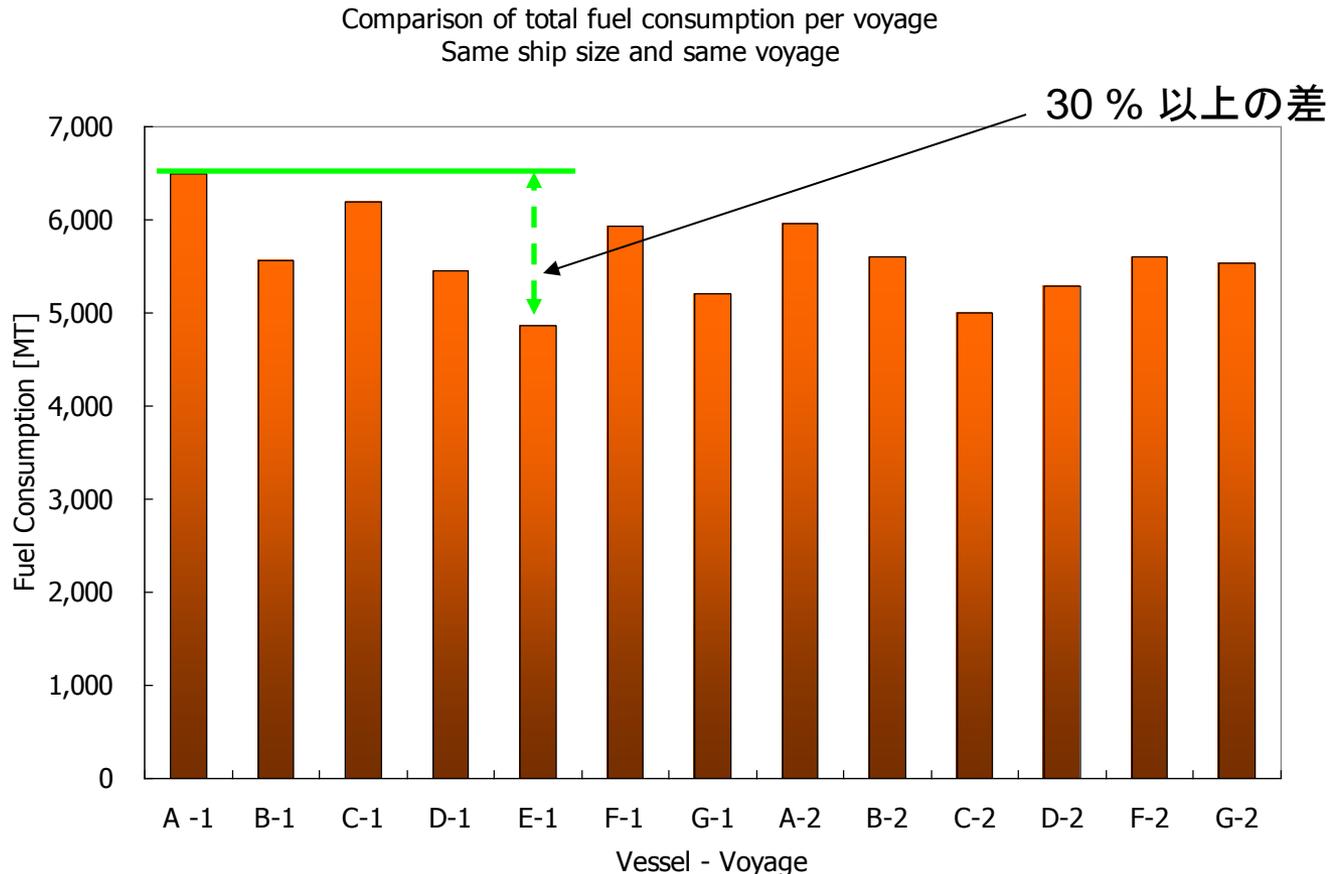




まずは「見える化」から



実航海における燃費のばらつき



- 同型船、同航路でも数10%のばらつきは一般的
- 営業部門は信頼できる数字をベースに原因分析、改善活動を行いたい

誰のためのビッグデータ?

ユーザー

効果の即効性

コスト

• 営業・オペレーション

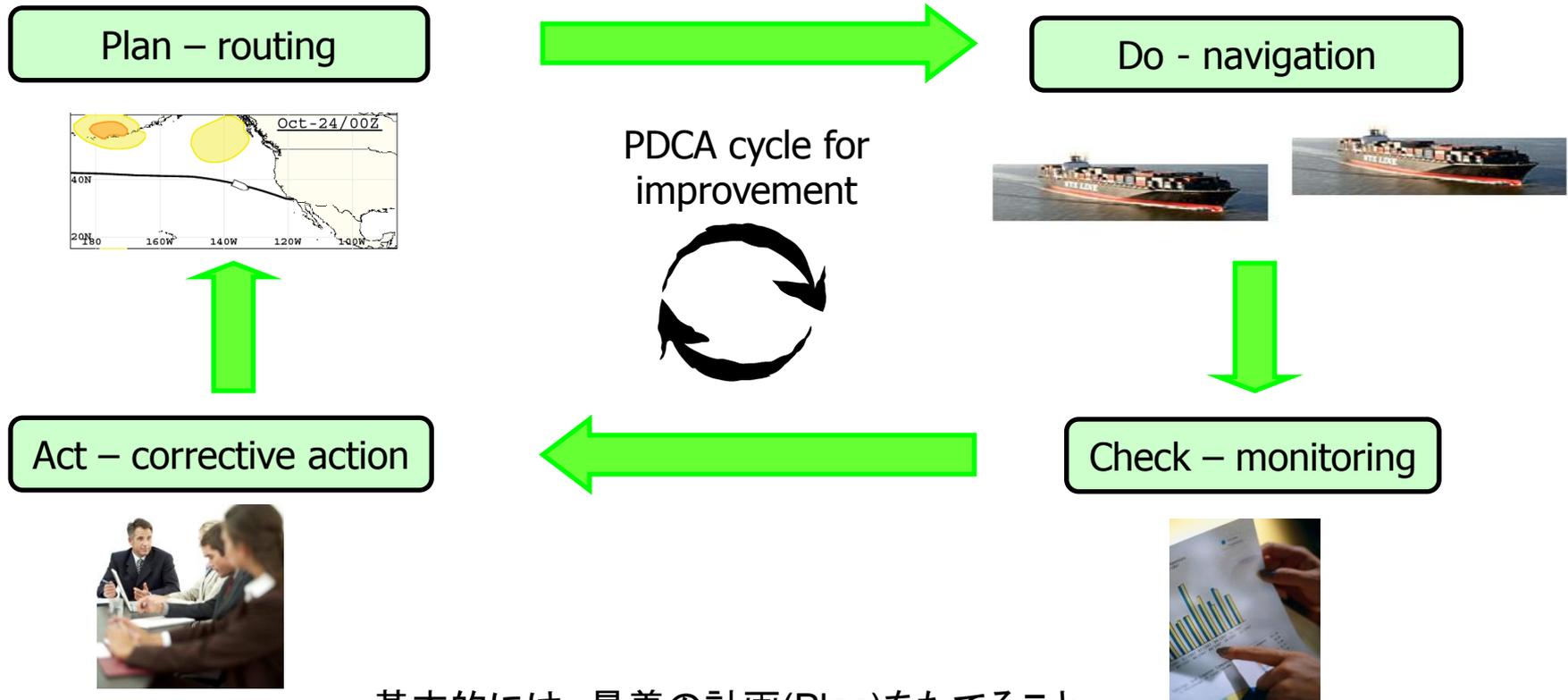
• 管理会社

• 保船

• 新造船

• まずは、大きな効果の見込める、営業・オペレーション部門を対象としたシステムとする

運航におけるマネージメント

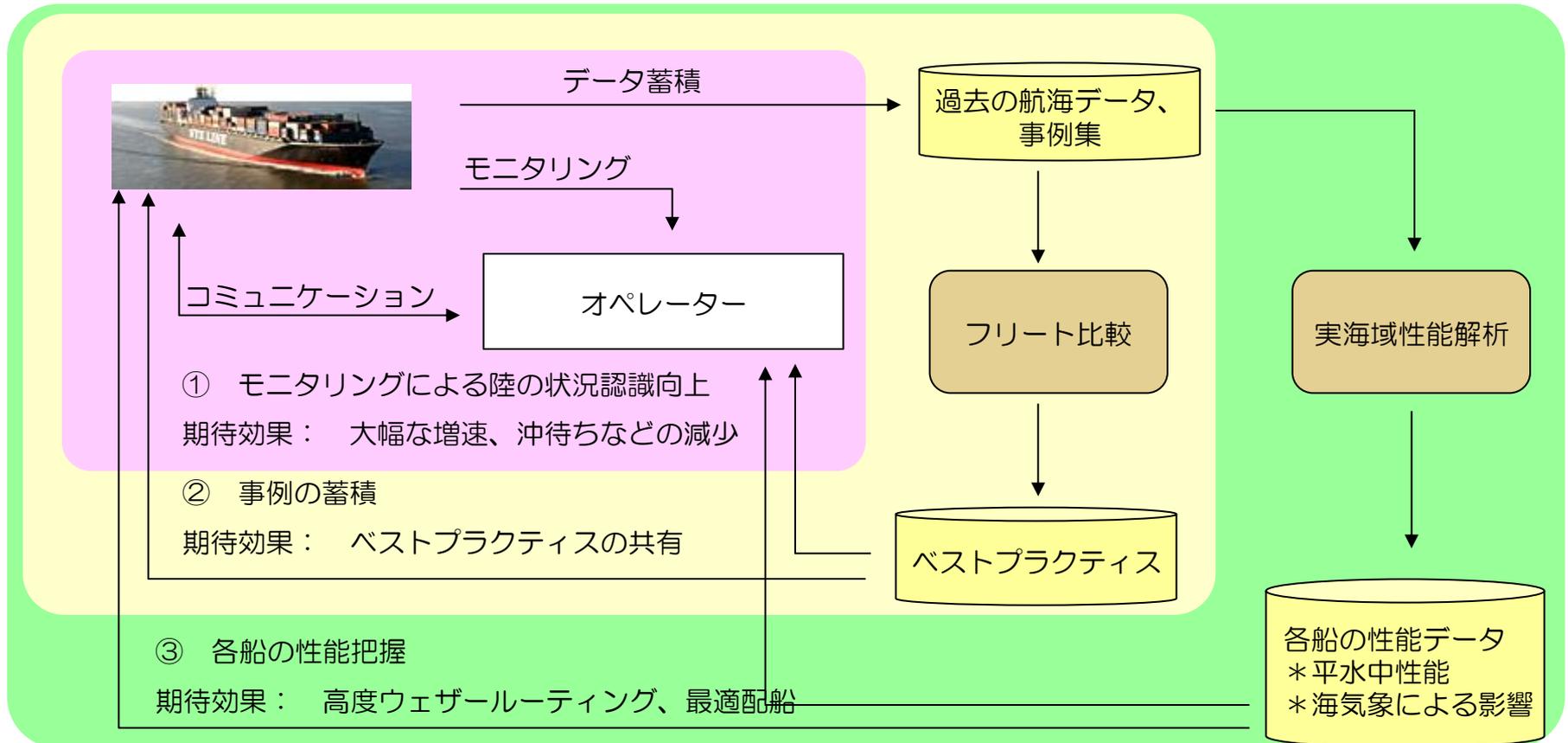


基本的には、最善の計画(Plan)をたてること。

計画(Plan)と実際(Do)に乖離がある状況に気づき(Check)、必要な対応(Act)を取ること。

また、後からのレビューで計画立案のプロセスを見直すこと。

フリートモニタリングの段階的发展



データ収録装置 ～燃費計装置の活用



フローメーター

- 燃費計で開発したデータ収録装置でデータ収集、陸にデータ転送する。
- ECDIS、データロガー等と通信し、航海系、エンジン系のデータ収集。

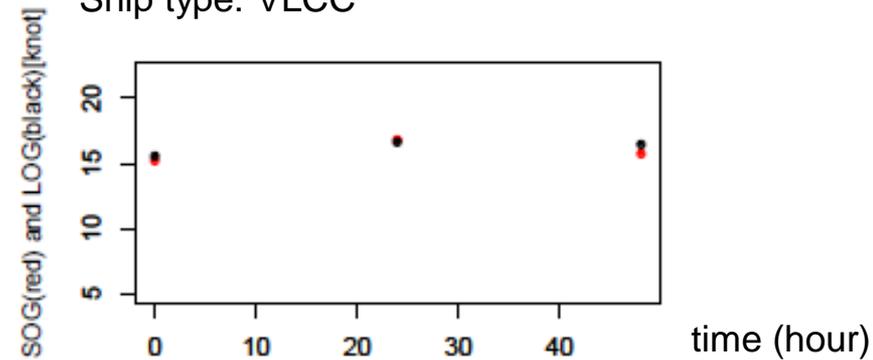
高頻度なデータ収集 ⇒ 状況の見える化

- データ収集頻度
 - 従来: 1日1点
 - SIMS: 1時間1点
- 右図: ある船の3日分のデータ(船速: 対地(赤)、対水(黒))を示す
 - 上図: 1日1点
 - 下図: 1時間1点
- 時系列データから意味のある情報を得る

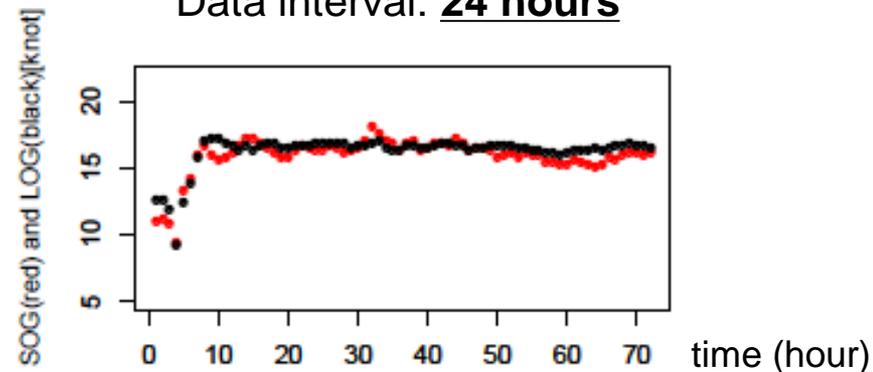
Data interval comparison

red: OG speed, **black:** log speed

Ship type: VLCC



Data interval: **24 hours**



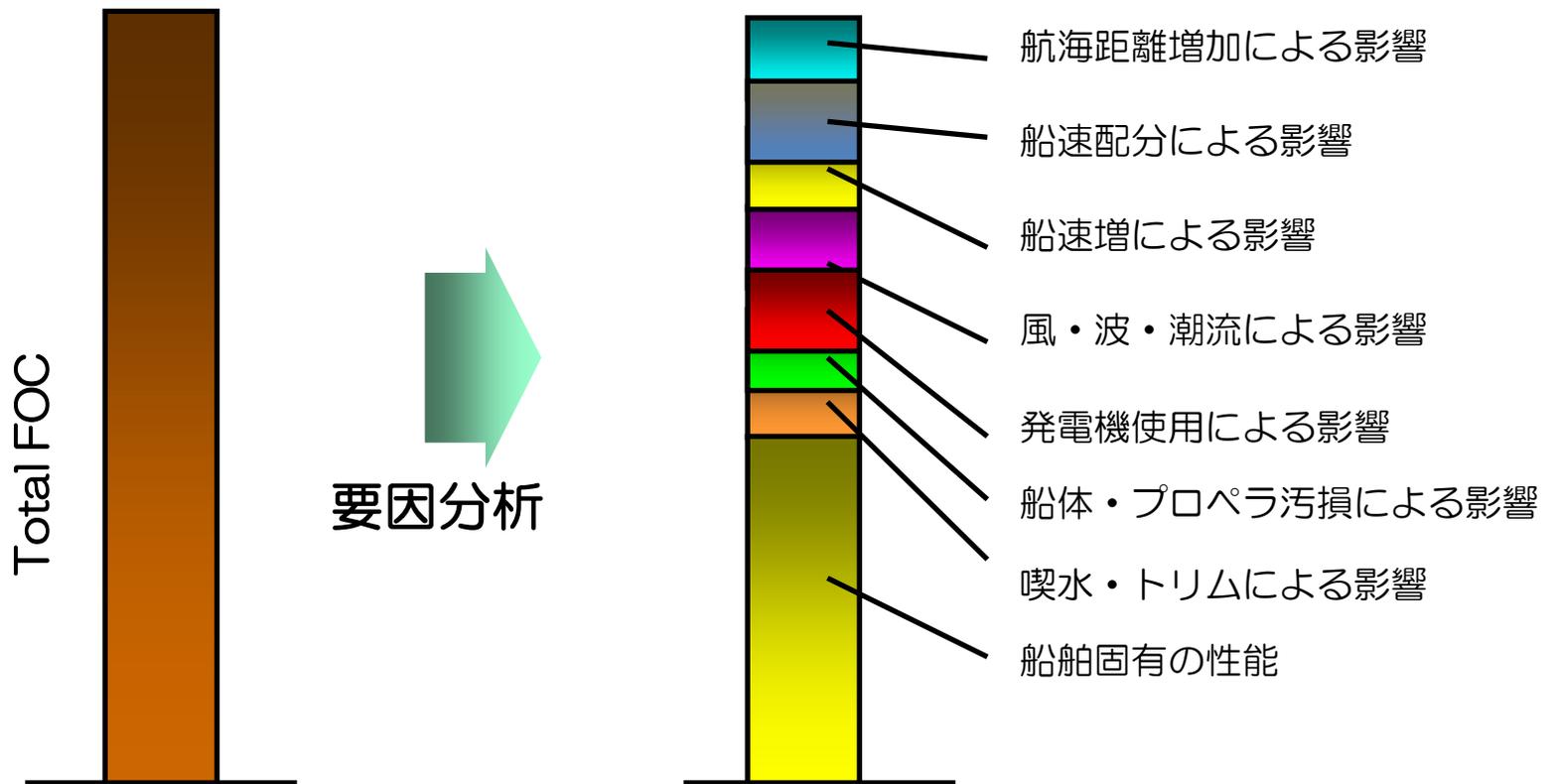
Data interval: **1 hour**



ユーザーの求めるデータ解析



燃料消費量の要因分析

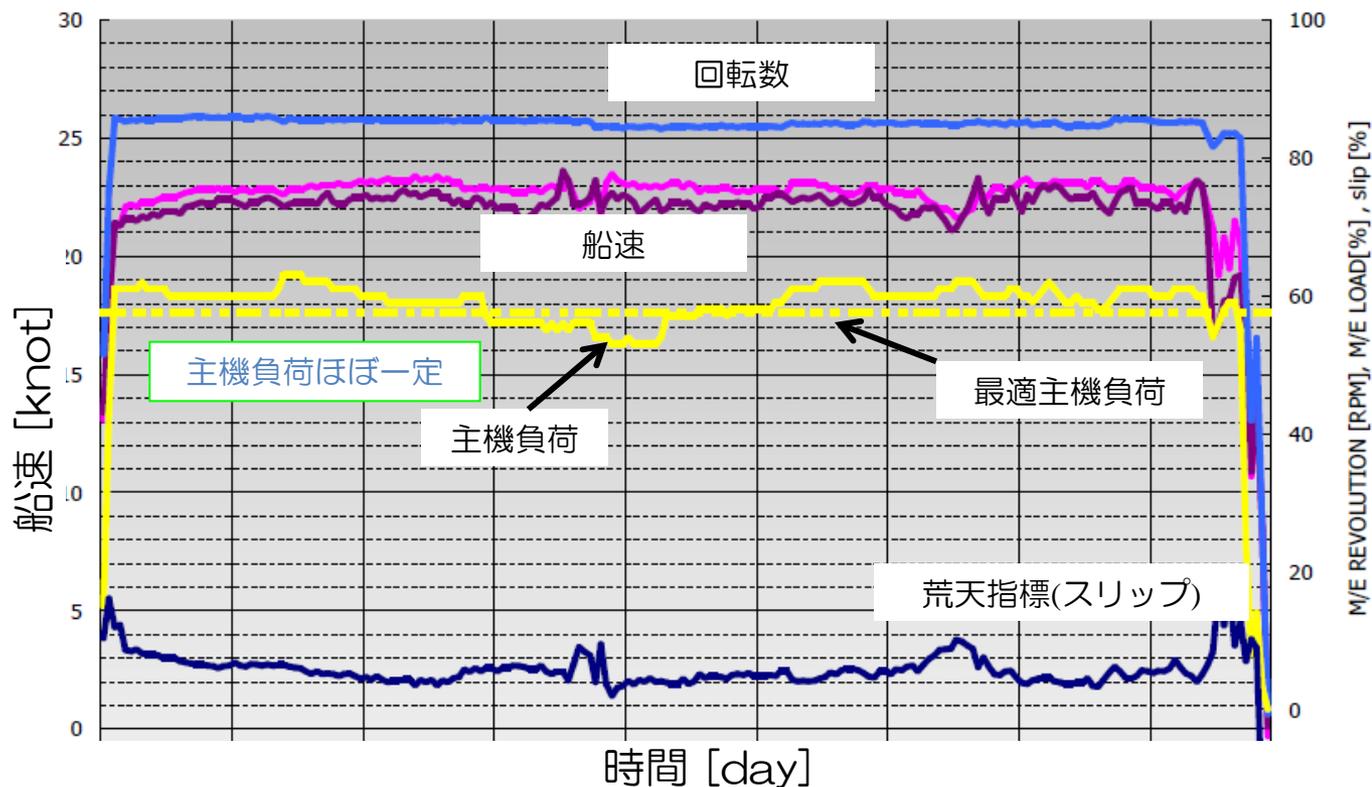


走り方の影響(良い例)

OAKLAND - TOKYO

省エネ運航のチェックポイント

- ✓ 沖待ち、早着しない
- ✓ 荒天時に減速
- ✓ 主機負荷一定運転



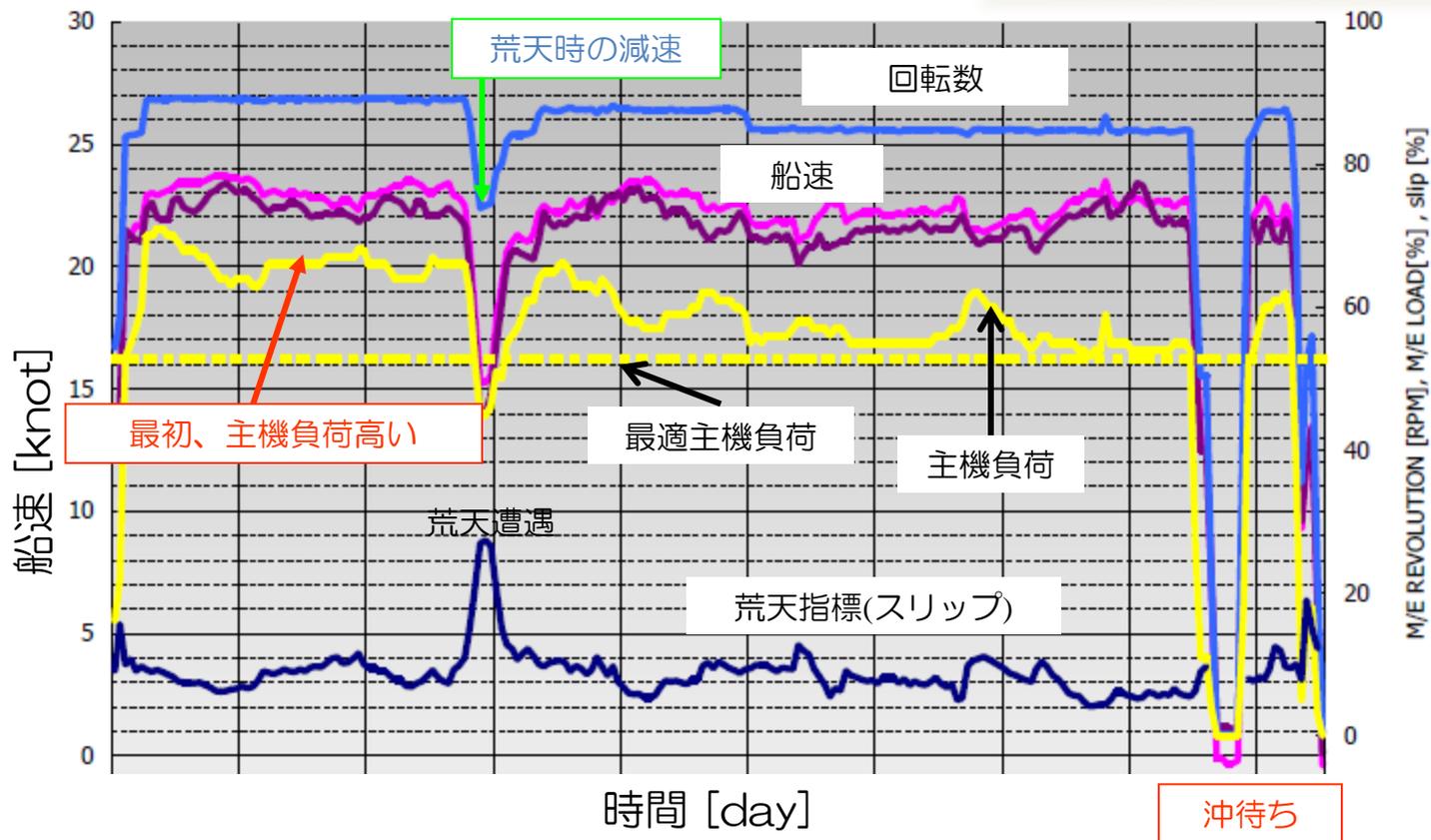
最適主機負荷との燃費差は 0.5%(理論値)

走り方の影響 (改善余地のある例)

省エネ運航のチェックポイント

- ✓ 沖待ち、早着しない
- ✓ 荒天時に減速
- ✓ 主機負荷一定運転

OAKLAND - TOKYO



最適主機負荷運転との燃費差は 8.2%(理論値)

フリートモニタリング

- 船のオペレーターは、フリート全体のオペレーションを監視
 - 安全性、スケジュール、経済性
- モニタリングデータ、過去データ、シミュレーションの統合

Service Status Monitoring											
Service Setup		Message Traffic		Exception Sheet			Vessel Detail				
Load Data											
Route	Status	Vessel Name	Dep.	Arr.	Safety		Scheduling		Cost(Bunker)		Planner's c...
					Signal	Remarks	Signal	Remarks	Signal	Remarks	
EU1	Underway	NYK ORPHEUS	LE HAVRE	PORT SAID							
SCX	Before Dep	NYK LEO	OAKLAND	TOKYO							
SCX	Underway	NYK LODESTAF	OAKLAND	TOKYO						Over C	
SCE	Underway	NYK DIANA	BALBOA	YOKOHAMA							
SCX	Before Dep	NYK ATLAS	SENDAI SHIOE	LOS ANGELES							
SCX	Underway	NYK AQUARIUS	SENDAI	LOS ANGELES							
EU1	Underway	NYK OLYMPUS	SINGAPORE	JEDDAH							
EUM	Underway	NYK ANDROME	JEDDAH	SINGAPORE				Min RPM and r			
Loop-A	Underway	NYK VENUS	SUEZ CANAL	SINGAPORE							
NCE	Underway	NYK DELPHINU	YANGSHAN TEF	BALBOA							
Loop-A	Before Dep	NYK VIRGO	SINGAPORE	JEDDAH							
NWX	Underway	NYK APHRODI	BUSAN	SEATTLE							
IEX	Underway	NYK KAI	DAMIETTA	NEW YORK							
EUM	Underway	NYK THESEUS	JEDDAH	SINGAPORE							
NCF	Underway	NYK METEOR	BALBOA	BUSAN		over 5m after					

© WEATHERNEWS INC. ALL RIGHTS RESERVED.

高度なデータ解析



～実海域性能解析



実海域での性能変化の様子

6500TEU コンテナ船

波高5.5m、風速20m/sの向かい波・向かい風に遭遇



プロペラ回転数55rpm

<平穩時の性能>

船速：14 knot

燃費：45 ton/day



<計測値>

船速：**8 knot**

燃費：**60 ton/day**

<性能が変化する要因>

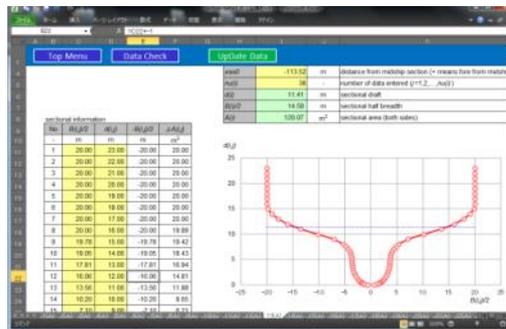
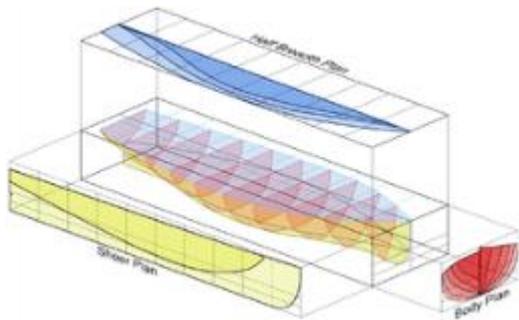
①海象(波・風)、②個船毎の特性(船型・プロペラ・主機等)、③船の状態(トリム・排水量、経年劣化等)

実海域性能モデル

MTIでは実海域性能の予測技術に関する研究開発を進めてきた

1. 波・風による性能変化

個船毎の船型、プロペラ、エンジン等の特性に基づき理論計算



(※)海上技術安全研究所と共同開発

2. トリムや排水量による性能変化

水槽試験、CFD計算等

3. 船体・プロペラ表面の汚損、経年劣化による性能変化

長期解析(海務GのVPAS)

実船計測データ(SIMS)を用いて検証 ⇒ 個船毎に実海域性能モデルを作成

実海域性能モデルの精度検証



モデル検証試験(乗船調査)
6500TEU コンテナ船
Oakland - Tokyo
2012年3月19日(LT)~4月2日(LT)

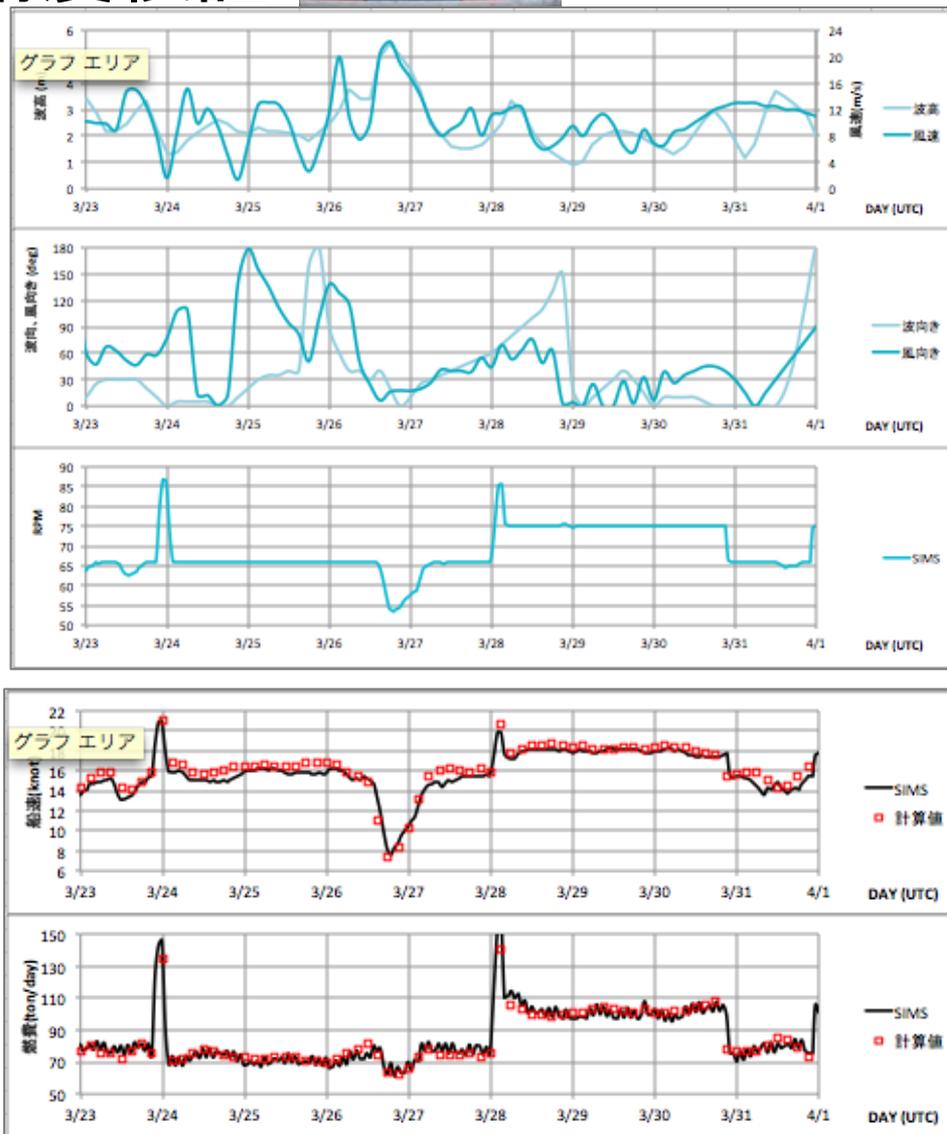


入力値

実海域性能モデルによって、
船速・燃費を精度良く計算できる
ことを確認した

実測値と
計算値の
比較

1航海の燃料消費量
実際：961トン
計算：969トン



そして未来を予測する



～ウェザールーティングとの連携



ウェザールーティング

- ウェザールーティングの目的
 - (過去) 荒天回避
 - (現在) 最適運航
 - ベストバランス
 - 安全性
 - スケジュール
 - 経済性
 - 環境

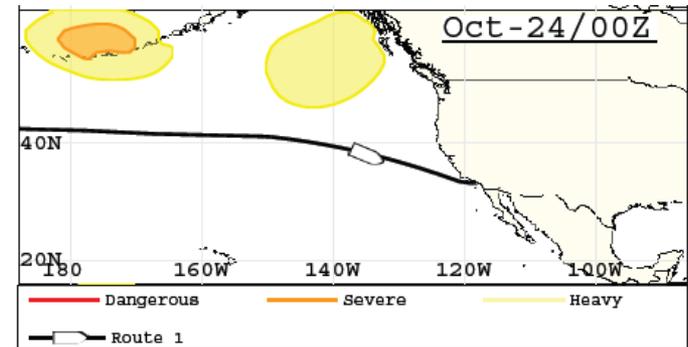
- ウェザールーティングに必要な技術
 - 船舶性能モデル
 - 荒天時の船舶船体運動

[Major Waypoints of Route 1]

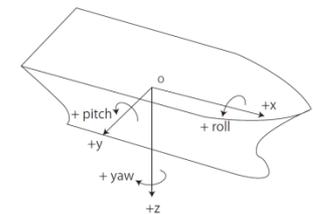
Major waypoint	DateTime	Nav.	Dist	OG SPD	RPM	Remarks
(OG SPD:Over Ground Speed)						
Latest Reported Position						
41N/150W	Oct-22nd 1345Z	RL	780	20.7	77	n11
SW of San Miguel Is.	Oct-25th 1200Z	GC	1445	20.6	77	n11
LOS ANGELES	-	RL	133	17.0	77	n11

Req.Ave.OG SPD:20.2 kts for RTA/remaining distance.

Way points



Routes and weather



最適航路選定

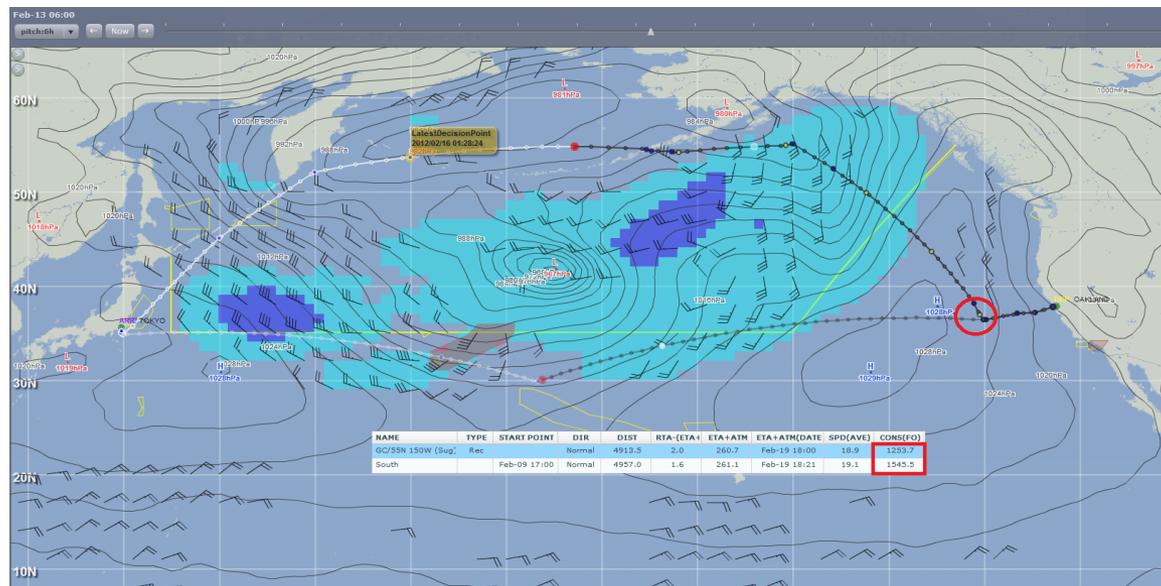
- 刻一刻と変化する状況の中で、リアルタイムに情報共有して、最適な航路・走り方を選択する

(現場の声)

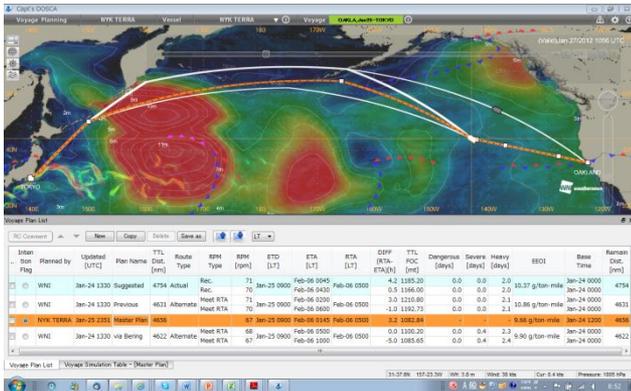
「気象海象が変わったが、このままでスケジュールを守れるか？」

「どちらの航路が燃料消費が少ないか？」

⇒ 荒天回避だけでなく、スケジュール・経済性を考慮した **ウェザールーティング**



ウェザールーティングとモニタリングの連携



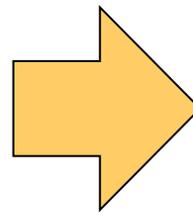
(提供：ウェザーニュース社)

ウェザールーティング (PLAN)

【航海プラン】

- + 海気象予報
- + 実海域性能モデル
- + 船体動揺モデル (応答関数)

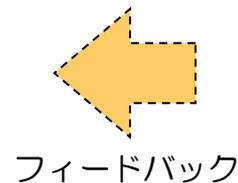
- 船のモデル、海気象予報ともに誤差はある
- モニタリングと組み合わせフィードバックすることでシステムの信頼性は向上



モニタリング (CHECK)

【実航海モニタリング】

- + 海気象データ
- + 性能データ (船速・馬力・回転数等)
- + 船体動揺・加速度データ



フィードバック

組織と技術の共進化 ～変わる仕事の仕方



ブロードバンドの導入 NYK Satcom Project



NYKグループ覧 ▶ サイトマップ ▶ English

- ホーム
- 日本郵船について
- 事業案内
- ニュースリリース
- IR情報
- CSR活動
- 採用情報
- お問い合わせ
-
- 検索

ホーム > ニュースリリース > 2012年 > 全コンテナ船に海上ブロードバンド通信装置を導入へ
—大容量の情報・データ交換強化で航海中のCO2削減—

文字サイズ 小 **中** 大

- ▶ ニュースリリース
- ▶ 2012年
- ▶ 2011年
- ▶ 2010年
- ▶ 2009年
- ▶ 2008年以前

全コンテナ船に海上ブロードバンド通信装置を導入へ —大容量の情報・データ交換強化で航海中のCO2削減—

CO2削減(燃費)のため、ブロードバンド通信装置搭載

2012年3月7日

当社は、このたび航海中の二酸化炭素(CO₂)削減のため、コンテナ船全船に海上ブロードバンド通信装置を順次導入することを決定しました。

海上ブロードバンド通信については、2010年10月から各種船舶での実証実験を開始し、継続的に研究してきました。同通信装置の導入により、当社がコンテナ船で進めている最適経済運航プロジェクト「IBIS (INNOVATIVE BUNKER&IDLE-TIME SAVING) プロジェクト」の船陸間通信をリアルタイム化・大容量化し、「詳細な気象情報・海流予測情報の本船上の入手」、「運航データの自動送信や陸上での運航状況のモニタリング強化」、「陸上担当者と本船間の情報共有・意思疎通の迅速化」などが可能と

ブロードバンドによる船陸情報共有

Voyage simulation shore

Route Comparison

15 days forecast

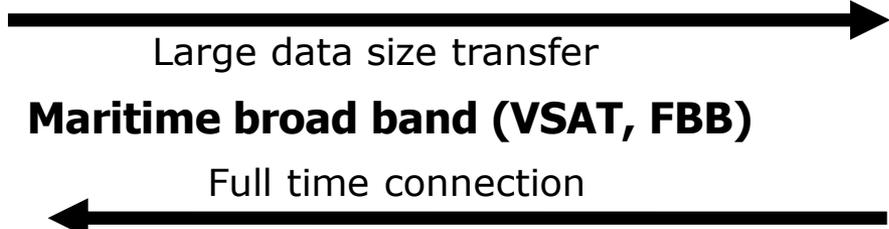
Wind / Wave, Swell

1/12 resolution current

Kuroshio Current (HYCOM)
1/12 resolution

Voyage simulation onboard

Route Comparison



vessel

Route manager
(captain and engineer at shore)

Revise schedule by real-time information

Actual RPM

Recommend RPM

Recommend speed

Feedback actual weather

Actual sea state

Actual wind & ship motion

Feedback to ship performance model

speed

rpm

Calibration

model

Calibrated model

actual

最適経済運航プロジェクト IBIS

文字サイズ 小 **中** 大

ホーム > ニュースリリース > 2012年 > 究極の最適経済運航へ“IBISプロジェクト”が本格稼働
—ロゴマーク決定、情報共有に専用ポータルサイト開発—

▶ ニュースリリース

▶ 2012年

▶ 2011年

▶ 2010年

▶ 2009年

▶ 2008年以前

究極の最適経済運航へ“IBISプロジェクト”が本格稼働 —ロゴマーク決定、情報共有に専用ポータルサイト開発—

2012年4月24日

当社は今年度からコンテナ船で実施している最適経済運航のための“IBIS(Innovative Bunker & Idle-time Saving)プロジェクト”のロゴマークを決定しました。



【IBISロゴのコンセプト】

プロジェクト名にもなっているIbis(コウノトリ)が青い地球を運んでいる様子から、燃料や二酸化炭素(CO₂)を削減することによって青い地球を守ろうという思いを込めてデザインしました。背景の二色の輪は、NYKブルーと二引きの赤で無限大(∞)を表現し、燃料節減活動、CO₂削減活動は無限に続く取り組みであること、そして青い地球を永久に残すことを重ねてイメージしたものです。

IBISプロジェクトでは、気象・海象予測、海流データや各船の運航状態(速度、エンジン回転数など)、航海計画などの情報を陸上と本船間でリアルタイムに共有し、最適経済運航を実現します。インフラの整備やワークフローの構築も推進しており、その中で新たに開発されたのが独自のポータルサイト“NYK IBIS Portal”です。船長、運航担当者、船舶代理店などの関係者が同

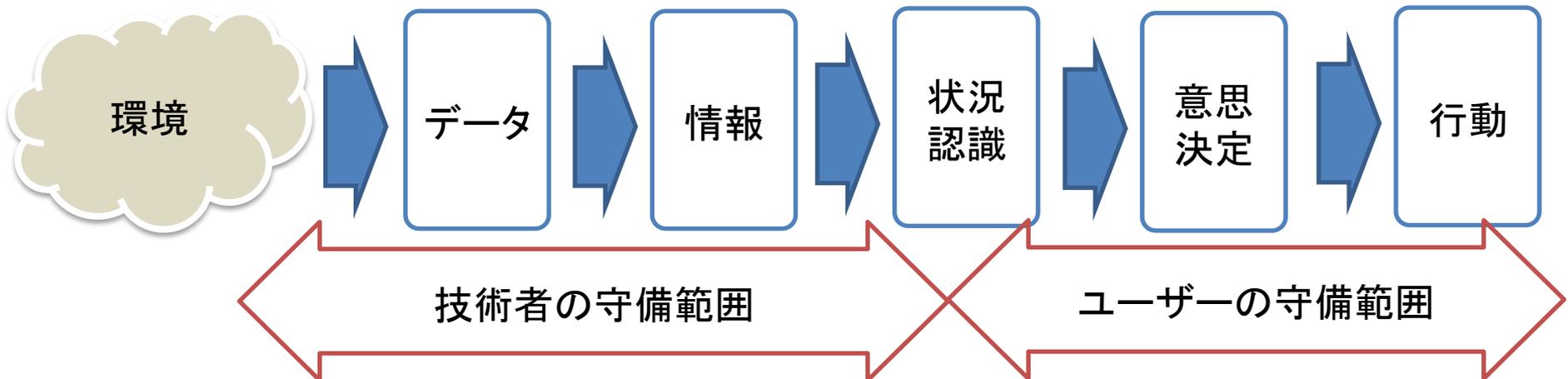
海気象、海流、本船運航状況をリアルタイムで情報共有



技術者とユーザーの二人三脚

相互の信頼関係があることが前提ではあるが

- 技術者に求められるもの⇒ユーザー(現場、経営)の仕事の仕方を理解し、提案、実現する力。
- ユーザーの理解が得られなければ、技術があっても宝の持ち腐れ

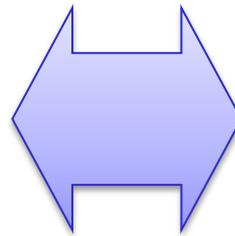
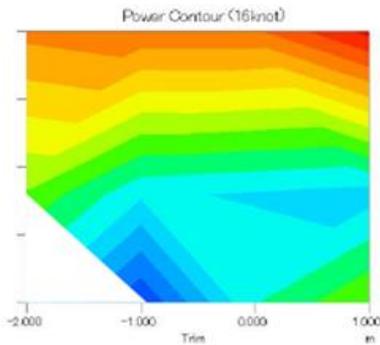




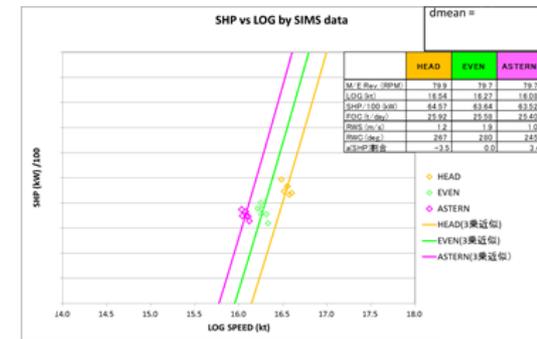
更なる価値の創出を目指して



最適トリムによる運航



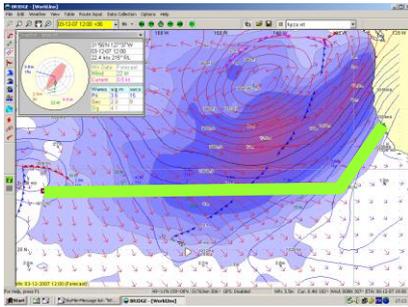
比較



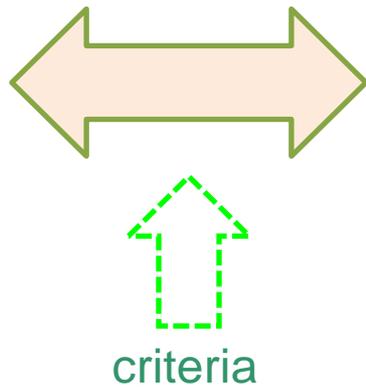
最適トリムチャートの作成
(水槽試験・CFD計算)

実船トリムトライアルで
データ収集

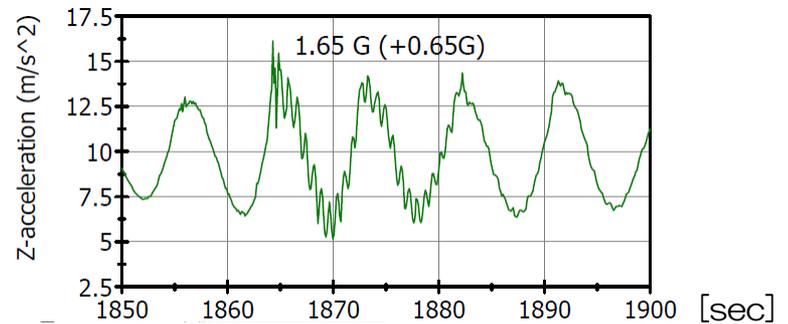
荒天時の運航に関する技術的な深度化



ship motion simulation



criteria



actual ship motion and acceleration



cargo securing & ship structural safety

振動台を利用した各種ラッシング試験



ラッシング資材にかかる荷重の評価試験



ラッシング資材の評価試験・開発

各技術開発への取り組み

例) 波浪観測装置の実証実験(日本無線殿との共同)

(株)MTI殿との共同実証実験を実施中

ビデオカメラ

無線LAN

VSAT

無線LANとGPSコンパス

動揺センサ

ドップラー式波高計

ビデオ収録装置とデータ収集PC収納ボックス

レーダー波浪観測装置

© Kelvin Davis MarineTraffic

JRC

21

Copyright © 2011 Japan Radio Co., Ltd. All Rights Reserved.

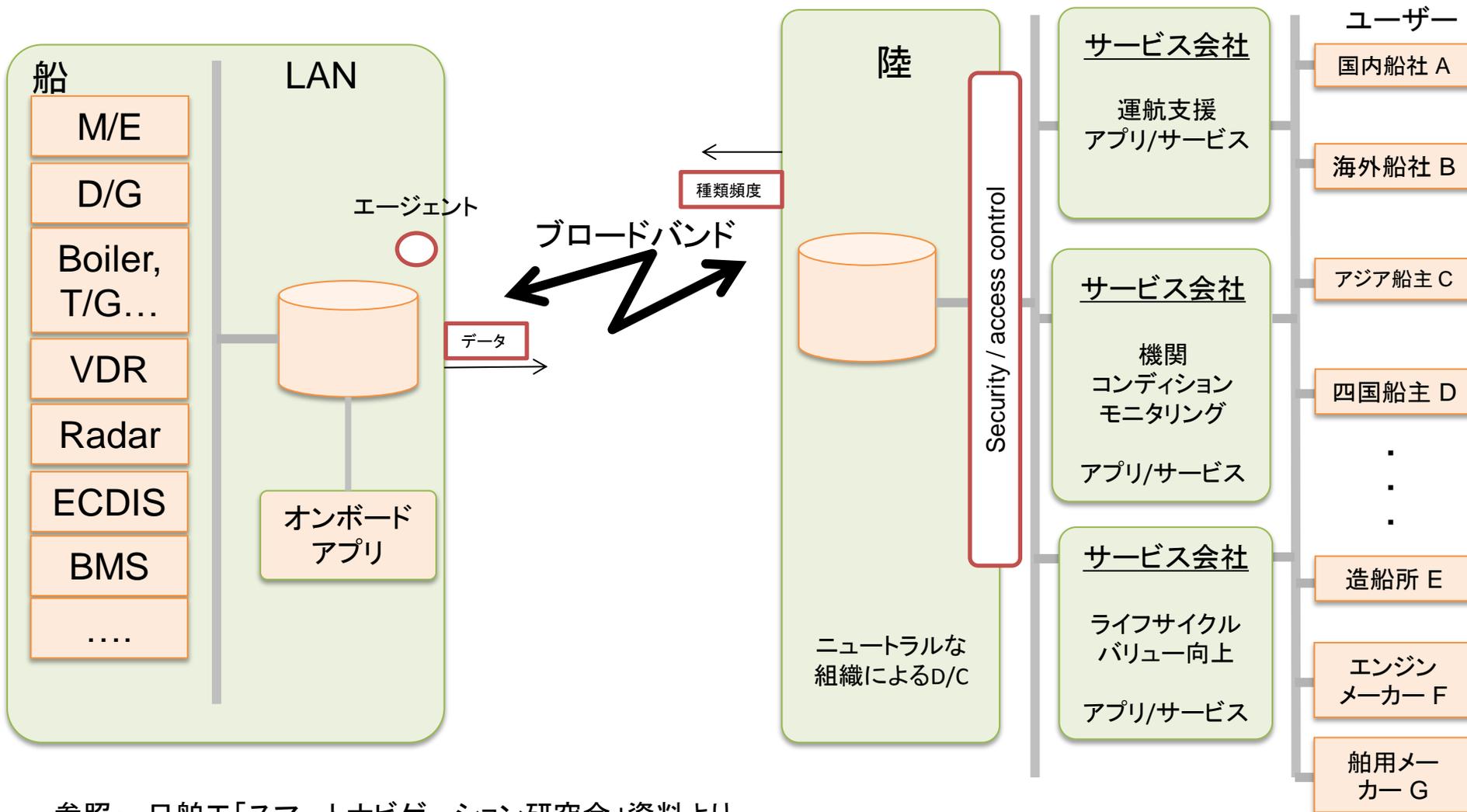


世界を目指して



船陸ビッグデータの基盤

船内データ収集規格のISO化を目指す



参照：日船工「スマートナビゲーション研究会」資料より

日本の海事クラスターとともに

- 船舶のビッグデータ・ソリューションビジネスは今後、国際的に急速に成長すると考えられる。欧州との競争
- MTIでは、日船工委員会を通じた標準化への協力と、SIMS外販など、今後様々な形でビッグデータのインフラ整備の協力を進める
- 船用メーカーにおかれては、リモートメンテナンス・サービスなどビッグデータ・ソリューション開発を進めて頂きたい。MTIは、日船工の「ライフサイクル検討委員会」にも参加し、ライフサイクル・バリュー向上に貢献します。
- MTIは、船舶向けのビッグデータ・ソリューションを開発するベスト・パートナーです。



まとめ及び今後



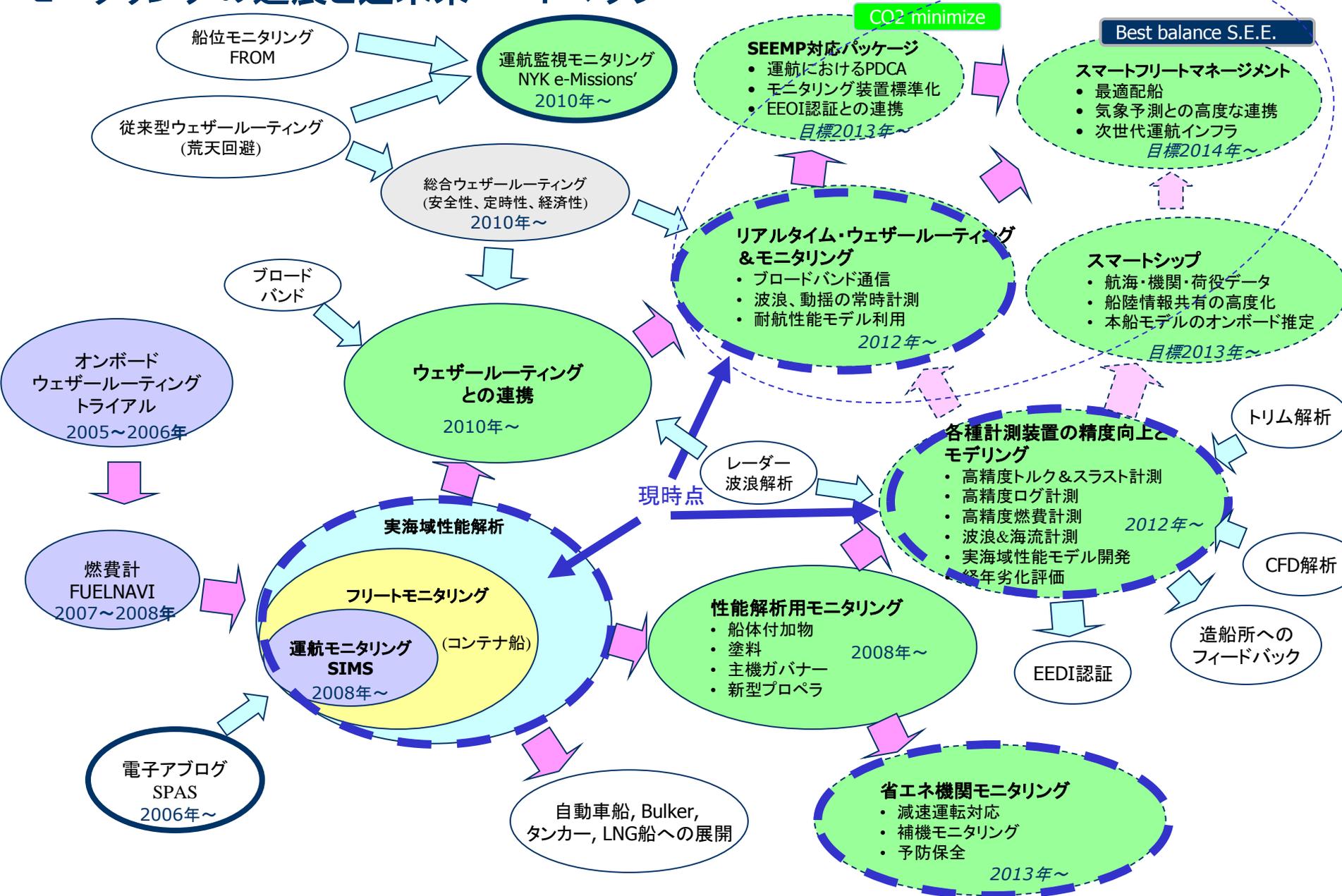
SIMSにおけるビッグデータの的なアプローチ

“ビッグデータ”を”価値”に変える5つの方法 (SIMSにおける具体例)

1. 情報の透明性とリアルタイムの情報共有
 - ・自動計測と船陸通信による船陸リアルタイム情報共有
2. パフォーマンスに関する正確な情報の把握、just-in-timeの意思決定
 - ・個船の実海域性能の把握
 - ・船のパフォーマンスモニタリングデータに基づく運航
3. 細かい顧客セグメント毎にテーラーメードしたサービスの提供
 - ・ユーザー(オペレーター)の必要とする情報の提供
4. 巧みな解析に基づく、ビジネスにおける意思決定の高度化
 - ・個船の実海域性能パフォーマンス、航路毎の気象統計を考慮した最適な配船
5. 次の製品、サービスの開発
 - ・オペレーション・プロファイルを考慮した最適船型開発
 - ・実海域性能を考慮した最適サービス設計



モニタリングの進展と近未来ロードマップ



まとめ

- 船舶の運航は、かつて経験したことのない頻度・種類のデータを扱えるビッグデータの時代になった
 - これに対応するためには、データベース、システム、組織を見直していく必要がある
- ビッグデータを価値に変えるポイントは状況認識の支援。また一足飛びに高度な取り組みは難しいため、段階的に進めるべき
 - まずは見える化から。誰のためのデータ解析か。技術的に高度なことは時間がかかる
- 国際競争に勝ち抜くため、日本の海事クラスターと共に、船舶のビッグデータへの対応で世界をリードする
 - 共に船舶のビッグデータ・ソリューションを作っていきましょう！