

ClassNK 「海事デジタル化に関するセミナー」  
2017年11月30日(東京)、12月1日(神戸)

# 新スマナビ研の活動と 海事デジタル化への挑戦

安藤 英幸

株式会社MTI 船舶技術部門長

(新スマートナビゲーションシステム研究会 座長)

# 発表の構成

1. 新スマートナビゲーション研究会
2. ISO FDIS 19847/19848
3. ShipDCとIoS オープンプラットフォーム
4. 海事デジタル化
5. まとめ ～我々の取り組みのメリットと課題

# 発表の構成

1. **新スマートナビゲーション研究会**
2. ISO FDIS 19847/19848
3. ShipDCとIoS オープンプラットフォーム
4. 海事デジタル化
5. まとめ ～我々の取り組みのメリットと課題

# スマートシップ研究会

- 「環境への全体最適を狙ったスマートシップ研究会」(H22年7月～H24年3月)
  - 海運、造船、船用工業及び国、船級、大学から47組織(56名)参加の研究会
    - 主催: 日本船用工業会
    - 座長: 末岡 東大特任教授(当時)、副座長: 大内 東大特任教授(当時)  
[http://www.jsmea.or.jp/news/jsmea\\_smart\\_ship.pdf](http://www.jsmea.or.jp/news/jsmea_smart_ship.pdf)
  - WG1: スマート・パワー・マネージメント(日本郵船 堀内氏)
  - WG2: LNG燃料の利用(ヤンマー 廣瀬氏)
  - WG3: 情報通信技術の向上(MTI 安藤)
  - WG4: 推進システムの高効率化(新潟原動機 小林氏)
  - WG5: 先進的制御(寺崎電気産業 諸野氏)
  - WG6: 自然エネルギーの活用(IHIMU 木田氏)

# スマナビ研(スマートナビゲーションシステム研究会)

## Smart Ship Application Platform (SSAP) Project

- 日本海事協会と日本船用工業会によるJIP (Joint Industry Project)
  - 研究期間: H25年2月～ H27年3月
  - 参加企業: 26社 + オブザーバー 9社
- 活動費 (2年間)
  - 26社 x 100万円/年 x 2年間 + 6,000万円 (ClassNKの研究支援を受けて実施) = 1.1億円
- 成果
  - 本船上データサーバーの設計
  - 実船試験
  - 船陸オープンプラットフォームのコンセプト設計
  - 2つのISO NPの提案 (ISO NP 19847, ISO NP 19848)

# 新スマナビ研(新スマートシップナビゲーションシステム研究会) Smart Ship Application Platform 2 (SSAP2) Project

- 活動期間: H27年8月～
- 参加企業: 38社 + オブザーバー 10社
- 活動費 (2年間)
  - 新規メンバー (8社) x 100 万円 x 2年間 = 1,600 万円
- 主な活動
  1. マーケティング
  2. 試設計・実用化推進
  3. 国際規格策定
  4. プロモーション
  5. 関連する取り組みとの連携

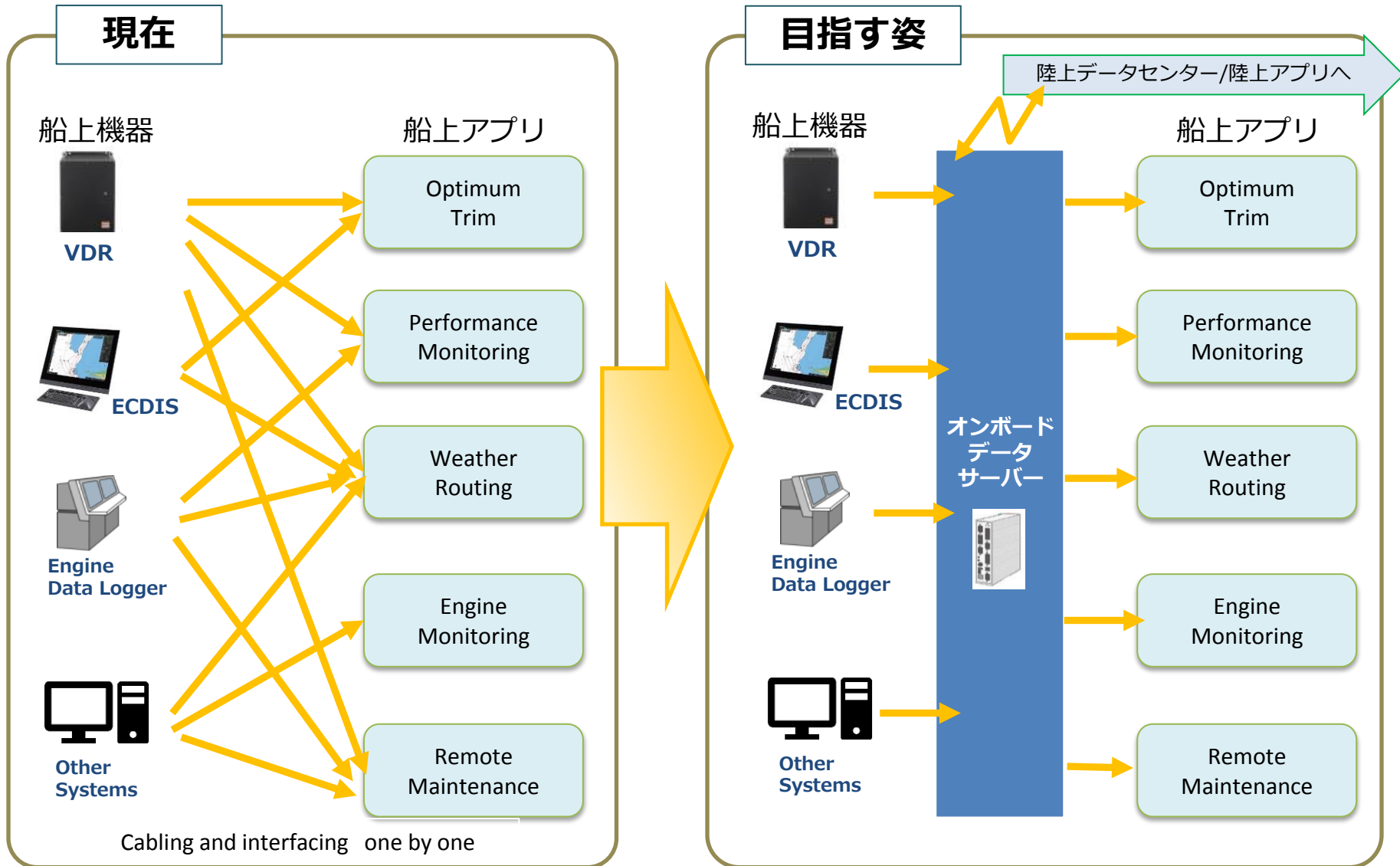


# スマナビ研&新スマナビ研の目的

## 「船陸オープンプラットフォームの構築」

- 今後、船舶の安全・環境・省エネ化が進む上で、船上機器データへのアクセスへのニーズが高まる
- 船上・陸上での船上機器データを、容易、かつ、アクセス・セキュリティがコントロールされたオープンプラットフォームが必要になる。
- 想定するアプリケーション
  - 機器のコンディションモニタリング・状態監視
  - 機器の自動診断・遠隔診断・リモートメンテナンス
  - 本船実海域性能解析、船体・プロペラ汚損解析
  - 実船計測データを活用した最適トリム
  - 本船計測データを活用した高度ウェザールーティング
  - 航海計画と連携したパワーマネージメント

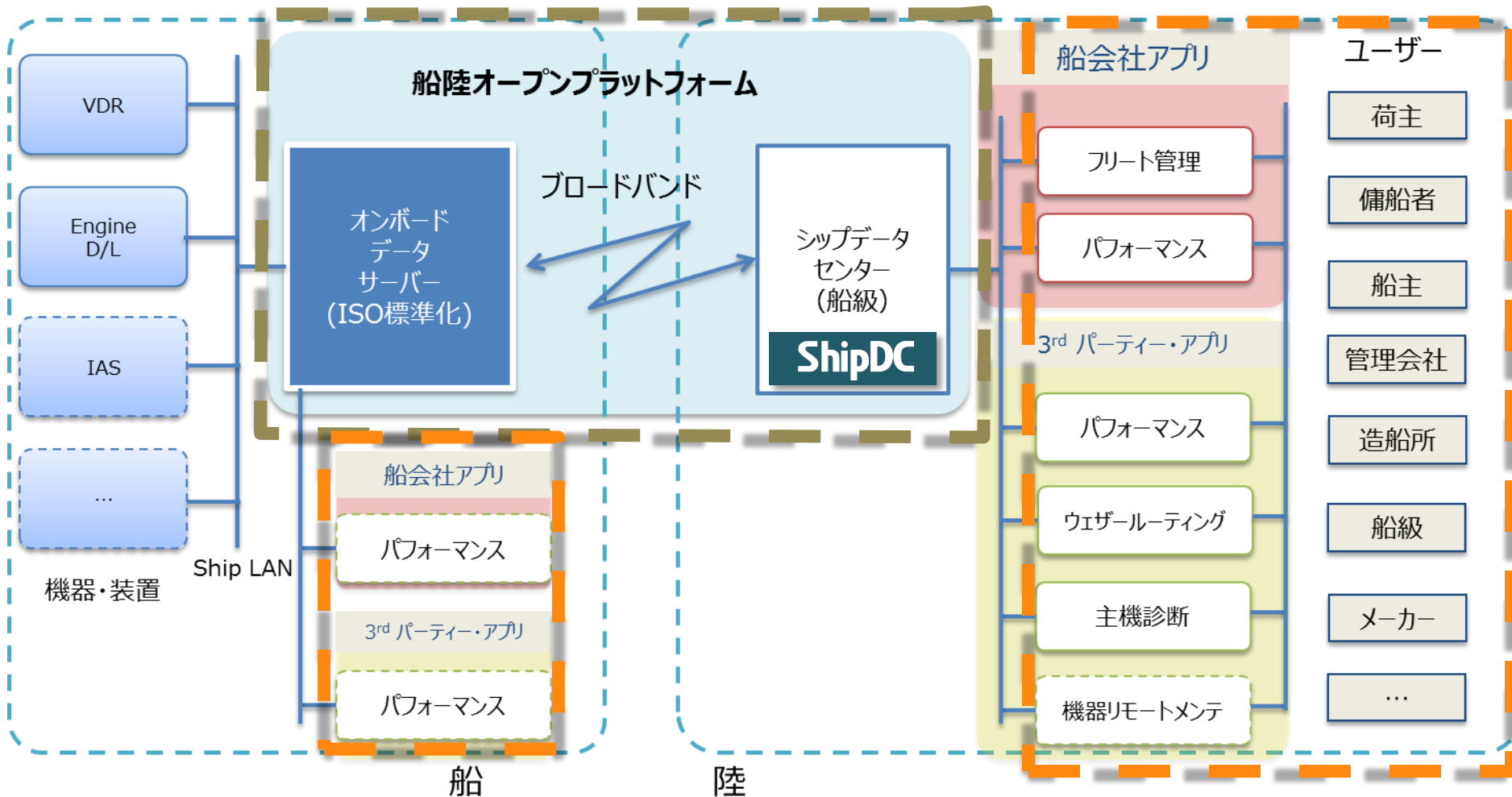
# 船陸オープンプラットフォームのイメージ①





## 船陸オープンプラットフォームのイメージ②

船陸オープンプラットフォーム … 強固なセキュリティー・データへのアクセスコントロールの下、IoTデータ活用・サービス構築を進めるためのプラットフォーム



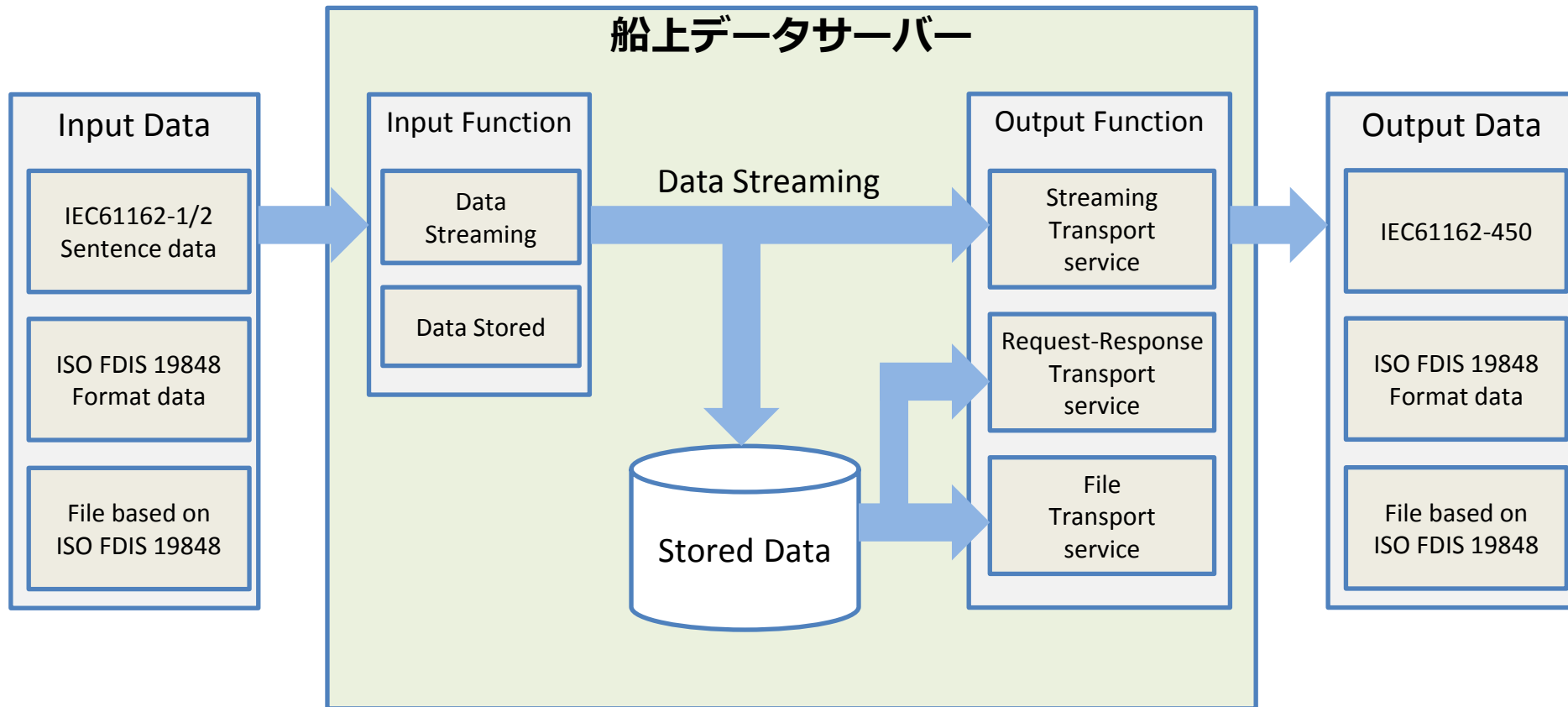
# 発表の構成

1. 新スマートナビゲーション研究会
- 2. ISO FDIS 19847/19848**
3. ShipDCとIoS オープンプラットフォーム
4. 海事デジタル化
5. まとめ ～我々の取り組みのメリットと課題

# ISO/FDIS 19847

## Shipboard data servers to share field data on the sea

- 船上データサーバーに求められる機能要件を定義



# ISO/FDIS 19848

## Standard data for machinery and equipment part of ship

- **ID of sensors**
  - **URL** compliant naming scheme
  - Dictionaries (*informative*)
    - JSMEA (日本船用工業会)
    - DNV-GL
- **Data model**
  - Data channel list (meta data)
  - Time series data (data)
- **Data format**
  - **XML** with schema definition
  - **JSON** (*informative*)
  - **CSV** (*informative*)

IoTデータ名称、データフォーマットに関する規格

[http://data.shipdatacenter.jp/imo1234567/  
MainEngine/Cylinder2FO/In/Temp](http://data.shipdatacenter.jp/imo1234567/MainEngine/Cylinder2FO/In/Temp)

[http://data.shipdatacenter.jp/imo1234567/  
MainEngine/Cylinder1/ExhaustGas/Temp](http://data.shipdatacenter.jp/imo1234567/MainEngine/Cylinder1/ExhaustGas/Temp)



Unit: °C  
Range: 0-700  
...



Unit: °C  
Range: 0-150  
...

XML/JSON  
CSV  
TimeSeries  
Data

XML  
DataChannel  
List

## 例) ISO/FDIS 19848におけるセンサー名称のつけ方

### EXAMPLES OF RELEVANT STANDARDS AND INITIATIVES:

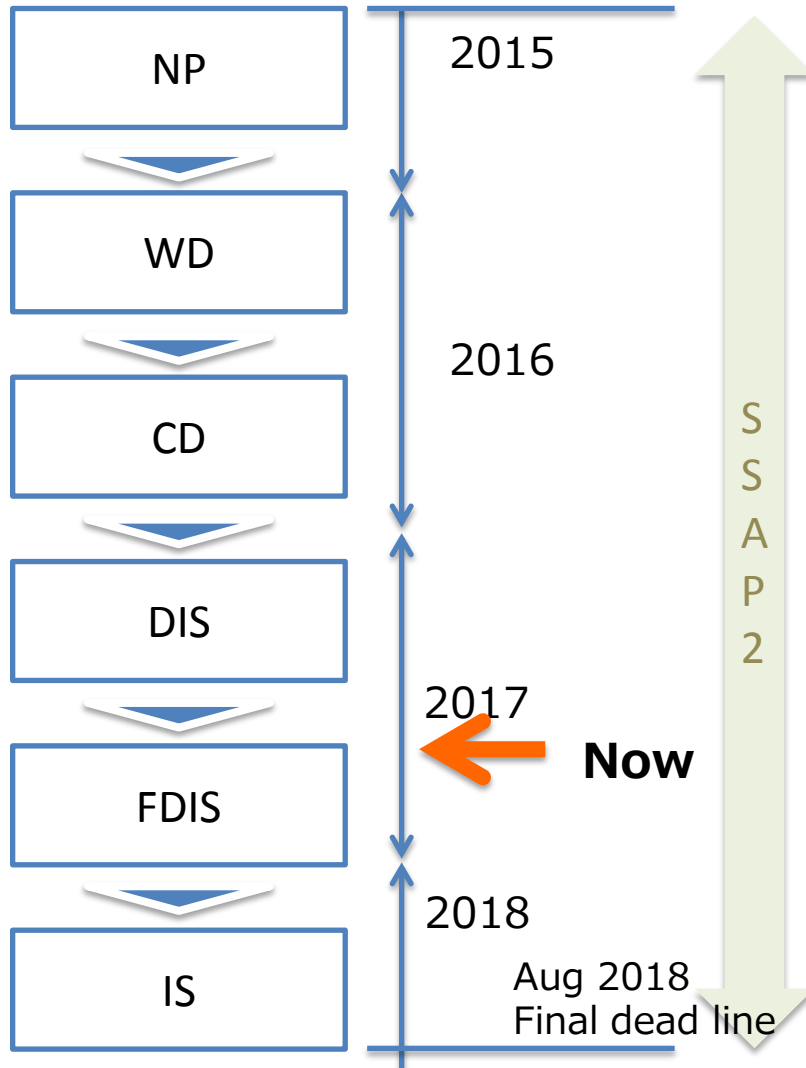
UniversalID  
http://data.shipdatacenter.jp/imo1234567/MainEngineAirCooler3//Out/Temp  
NamingEntity ShipID LocalID

UniversalID  
http://data.dnvgl.com/imo1234567/dnvgl-vis/411.1/C101.31+1/ExhGas+t(C) (Coded)  
/PropulsionEngine/CylinderArrangement1/ExhGas(C)(Verbose)  
NamingEntity ShipID LocalID

ISO 19848 sensor naming structure, naming rules JSMEA-MAC (upper) and DNVGL-VIS (lower)

引用) DNV-GL, STANDARDISATION AS AN ENABLER OF DIGITALISATION IN THE MARITIME INDUSTRY, GROUP TECHNOLOGY & RESEARCH, POSITION PAPER 2017

# 船舶IoTデータのISO標準化プロセス (ISO FDIS19847, ISO FDIS19848)



- 2015年8月に、ISOの新規案件(NP)として2件が登録
  - ISO NP 19847/19848
- 2016年6月: 第一回の国際専門家会議 ISO/TC8/SC6/WGを東京で開催
- 2016年11月: CD案が各国投票で承認
- 2017年9月: DIS案が各国投票で承認

(予定)2018年8月まで: ISO国際標準規格化

\* NP: New work item Proposal, WD: Working Draft  
CD: Committee Draft, DIS: Draft International Standard  
FDIS: Final Draft International Standard, IS: International Standard

※SC6事務局: 一般財団法人 日本船舶技術研究協会



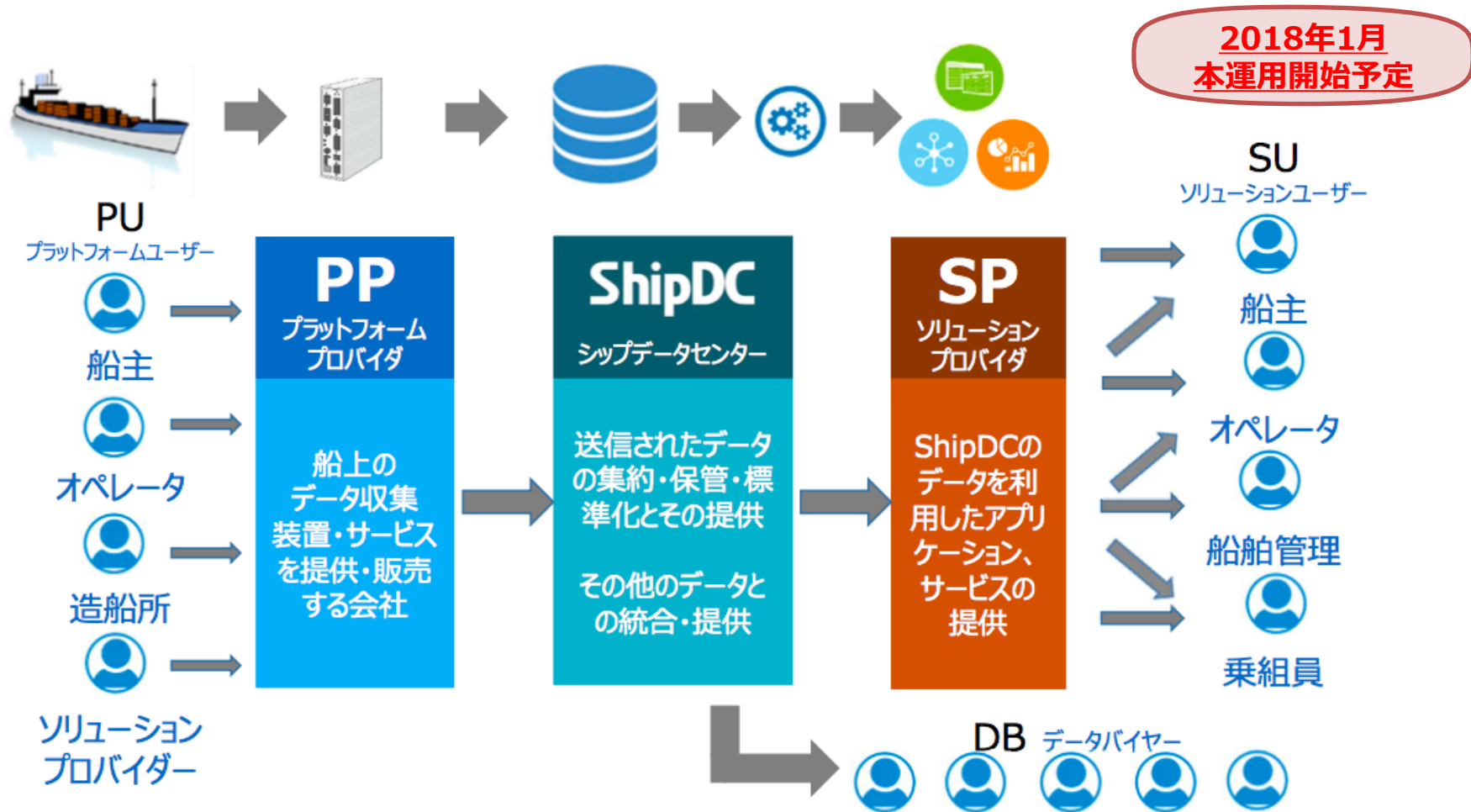
# 発表の構成

1. 新スマートナビゲーション研究会
2. ISO FDIS 19847/19848
- 3. ShipDCとIoS オープンプラットフォーム**
4. 海事デジタル化
5. まとめ ～我々の取り組みのメリットと課題



# Internet of Ships Open Platform構想

データ収集・保管をオープンプラットフォーム化し、業界の各関係者がそれぞれの得意分野に特化することで、船舶IoTデータ活用サービスの競争促進、データの利活用を目指す。

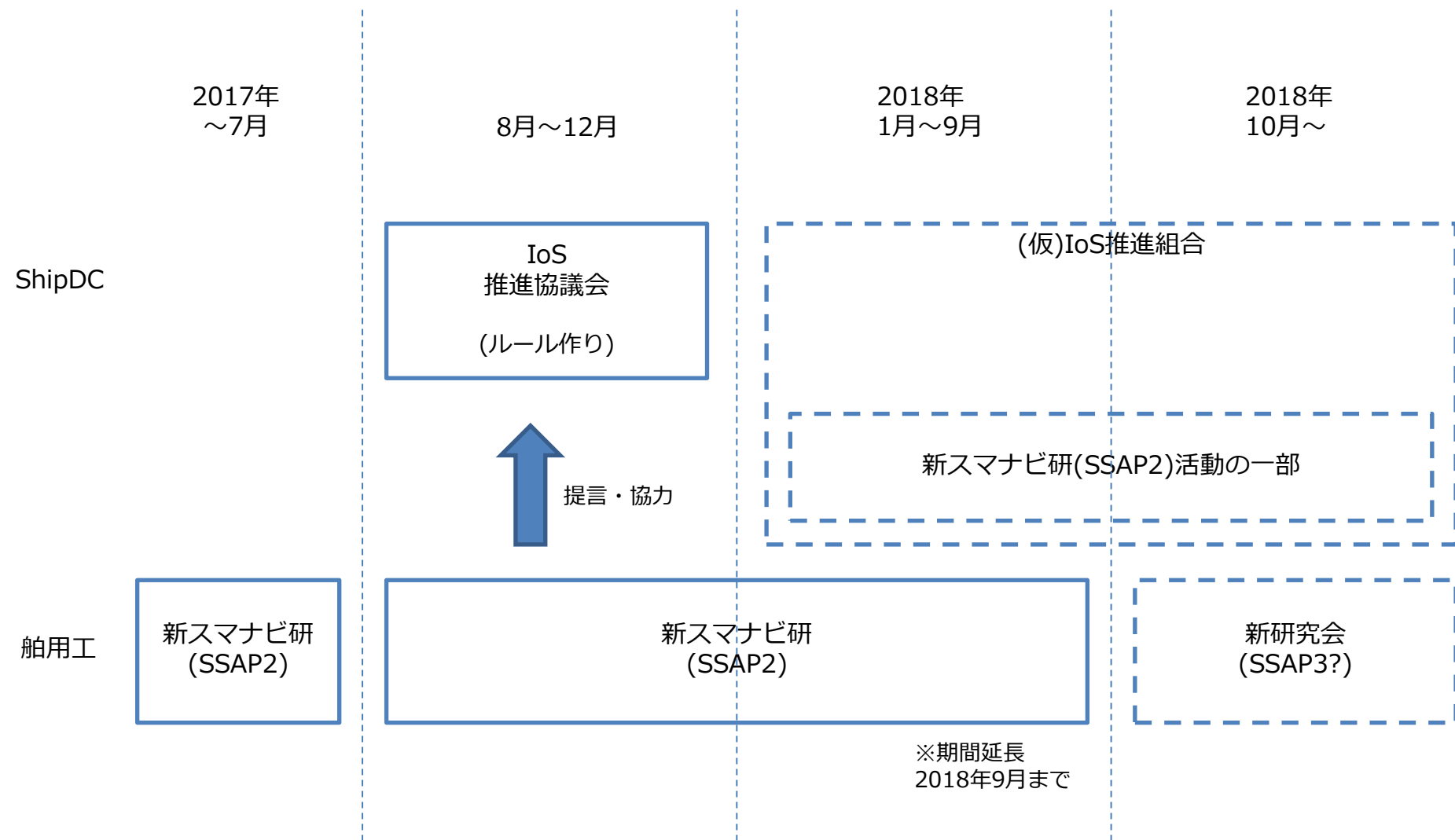


IoS推進協議会でデータガバナンス等のルール審議中

造船所・舶用機器メーカー・気象会社・保険会社等



# IoSオープンプラットフォーム, 新スマナビ研の連携イメージ



# 新スマナビ研、今後の活動予定

- 活動期間
  - H30年9月まで (当初H29年7月終了予定を1年2ヶ月延長)
- 今後の主な活動
  - マーケティング・チーム
    - ビジネスモデル検討
  - 標準データカタログ作成チーム (マーケティングから別れて新設)
    - データカタログの整備 ↔ IoT推進協議会、シップデータセンターとの連携
  - 実用化チーム
    - 各グループによる実用化推進活動 (4グループでプロトタイプ構築中)
  - 国際化推進チーム
    - 船技協と連携してのISO FDIS 19847/19848のIS化フォローアップ
  - プロモーション (ステアリング・コミティーで担当)
    - 2018年4月シー・ジャパン、9月ドイツ・SMM、シンガポールでの講演。
    - スマナビ研HPを利用したプロモーション

# 発表の構成

1. 新スマートナビゲーション研究会
2. ISO FDIS 19847/19848
3. ShipDCとIoS オープンプラットフォーム
- 4. 海事デジタル化**
5. まとめ ～我々の取り組みのメリットと課題

# 海運に押し寄せるデジタル化

## 1. 資産(船)の有効活用

1. 航海、運航への自動化技術の導入
2. 衛星通信を活用した船陸の協業
3. フリートマネージメントシステムによるパフォーマンス向上
4. ビッグデータの活用によるパフォーマンス改善とトラブル防止
5. 会社経営によるパフォーマンスの把握

## 2. 規則関係の情報提供のデジタル化

## 3. 一貫物流システム

引用)

Martin Stopford, Shipping's Next Techno-Economic Great Wave, Tokyo, Dec 2015

([http://www.jpmac.or.jp/forum/pdf/106\\_1.pdf](http://www.jpmac.or.jp/forum/pdf/106_1.pdf))

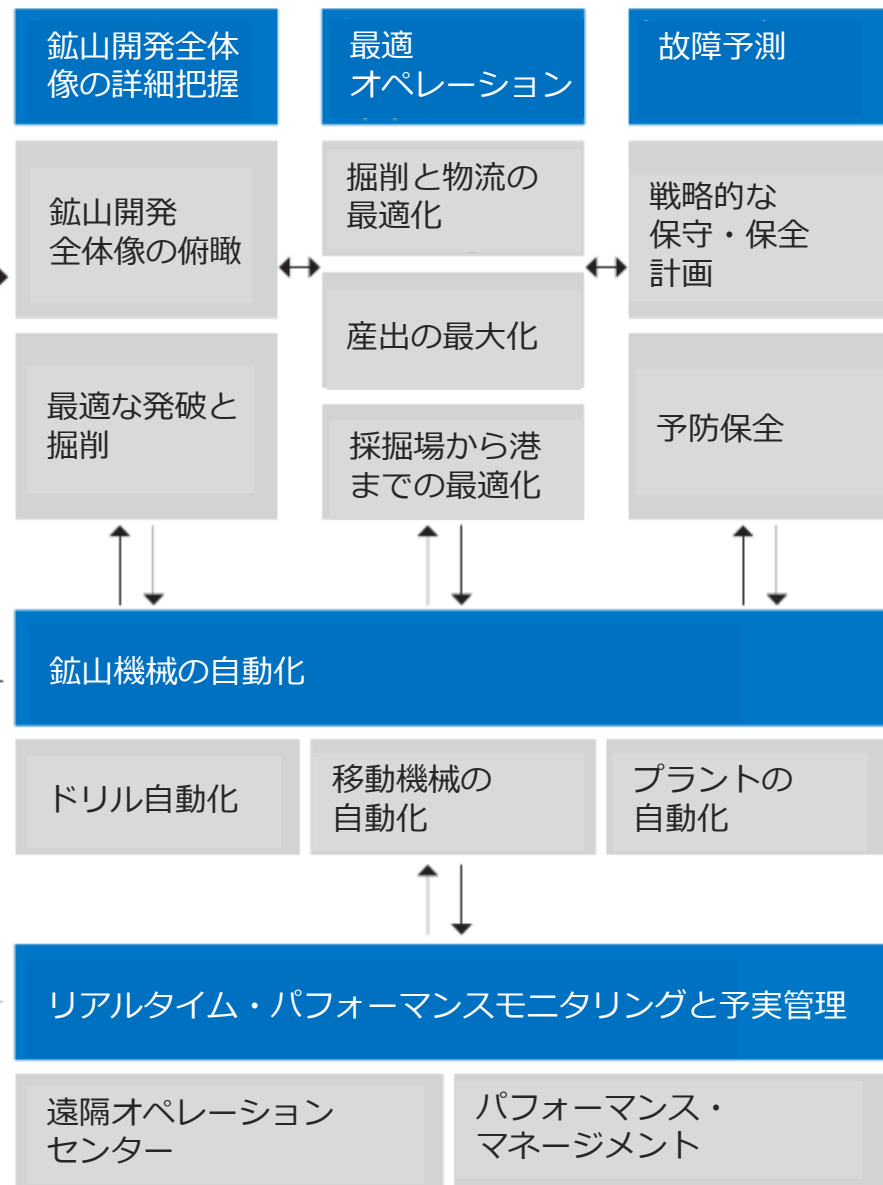
# 例) 鉱山開発における価値を産み出す5つのデジタルイノベーション分野

1. 鉱山開発全体像の詳細把握
2. 最適オペレーション
3. 故障予測
4. 鉱山機械の自動化
5. リアルタイム・パフォーマンスモニタリングと予実管理

より良い意思決定

安全で安定したオペレーション

継続的な学習



継続的な改善

引用)McKinsey Company, How digital innovation can improve mining productivity, 2015

<https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-digital-innovation-can-%20improve-mining-productivity>

# 海運における

## “価値を産み出す”デジタルイゼーション分野 ～鉱山開発のデジタルイゼーションからの類推～

1. フリートオペレーション及びマーケットの全体像・詳細把握
2. 最適オペレーション
3. 故障予測

継続的な  
学習



継続的な  
改善



4. 船舶・機器システムの自動化

5. リアルタイム・パフォーマンス  
モニタリングと予実管理

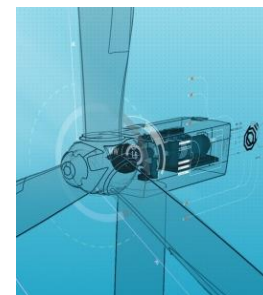
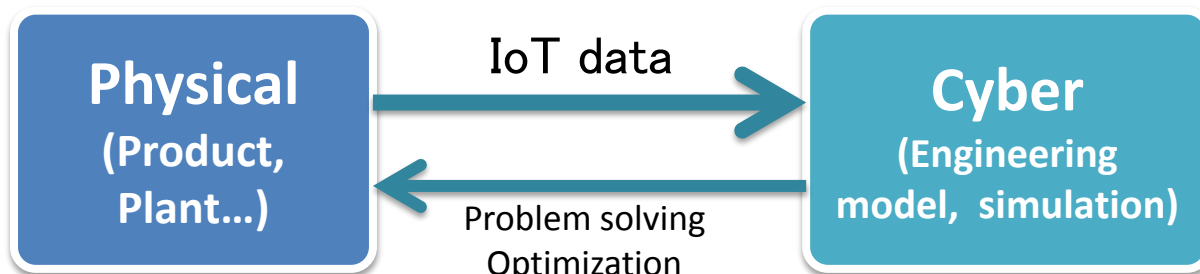
より良い意思決定

オペレーション、ハード  
の全体最適の追求

安全で安定したオペレー  
ション

# デジタル・ツイン

現実世界をIoTデータで取り込み、デジタルのコンピューティングパワーで計算・シミュレートし、現実世界の課題を解決・最適化するアプローチ

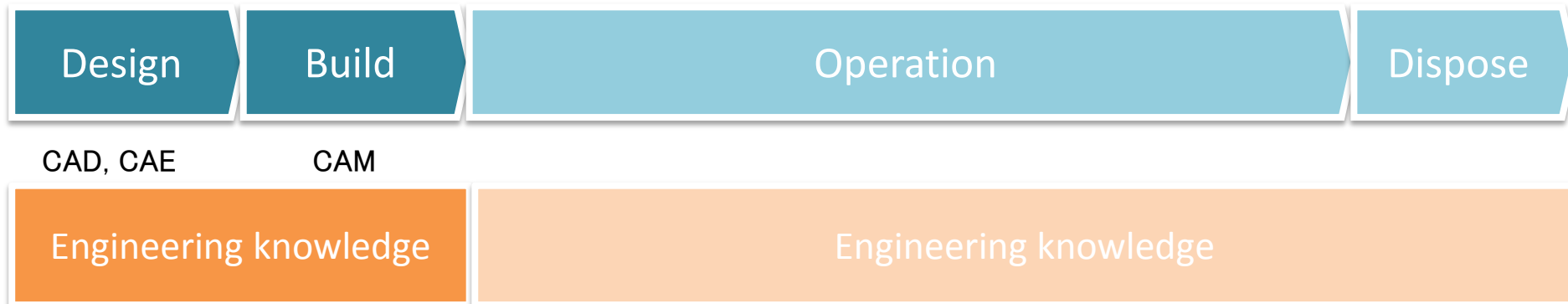


引用)

1. <http://www.gereports.com/post/119300678660/wind-in-the-cloud-how-the-digital-wind-farm-will/>
2. Michael Grieves, Virtually Perfect: Driving Innovative and Lean Products through Product Lifecycle Management (English Edition), 2012

## 従来:

エンジニアリング知識・手法・ツールの活用は専ら  
設計・生産フェーズで利用される

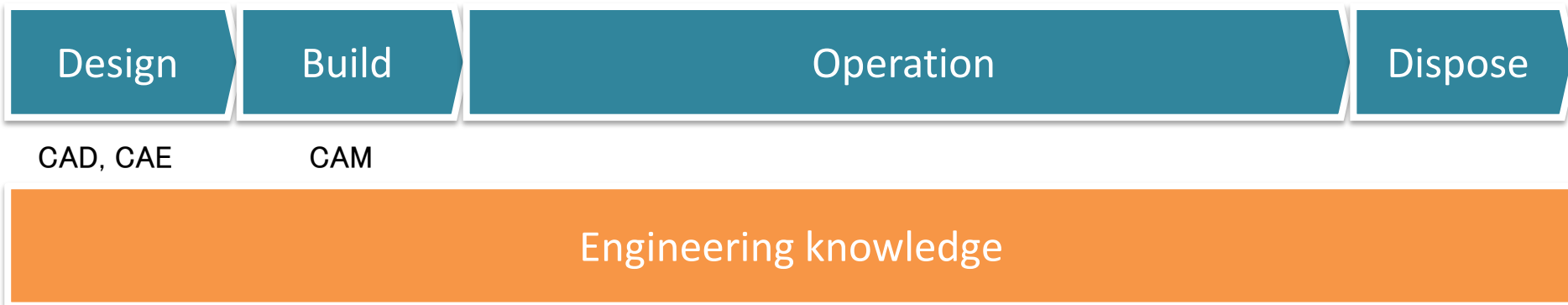


- 設計者が、製品ライフサイクルを設計時に考慮。  
DfX (Design for X = manufacturability, maintainability, usability, disposability ...)



## IoTの時代:

エンジニアリング知識・手法・ツールは、  
製品ライフサイクルを通して求められる



- 設計者の知識を活用した最適オペレーション
- 新製品へのフィードバック、最適設計の追求

オペレーション、ハードの全体最適の追求

# 船会社におけるビッグデータ



## ビッグデータの例

### 航海データ

- Automatically collected data (IoT)
- Noon report

### 機関データ

- Automatically collected data (IoT)
- Manual report data
- Maintenance data / trouble data

### AIS data

- Satellite AIS / shore AIS (IoT)

### 気象データ

- Forecast / past records
- Anemometer / wave measurement (IoT)

### ビジネスデータ

- Commercial data
- Market data

# ビッグデータ活用の手法 船会社におけるイメージ

## 実現したいこと

### 最適運航の実現

- 燃節
- マージンの最小化など

### ビジネス戦略の策定

- 配船戦略など

### 安全運航の推進

## 活用するデータ

IoT Data

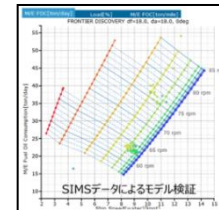
レポートData

AIS Data

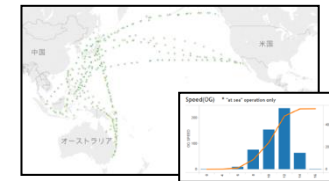
気象・海象

## 解析技術

### エンジニアリング知識



### IT・データ解析



この他にも  
使えるデータは  
積極的に活用

### 運航データ

- 航海スケジュール
- 航路
- CB、HB

### 本船スペック

- 試運転データ
- 搭載機器データ
- 付加物データ
- 塗料データ

### マーケット

- 燃料油価格
- 傭船価格
- 市況データ

### ビジネス

- 顧客
- 船隊計画
- 傭船

# ビッグデータ活用の手法

## 船用メーカーにおける利用イメージ

### 実現したいこと

#### 機器トラブル 原因の把握

- ・迅速・正確なトラブル対応

#### 故障・余寿命予測 サービス

- ・状態診断

#### 製品設計への フィードバック

### 活用するデータ

IoT Data

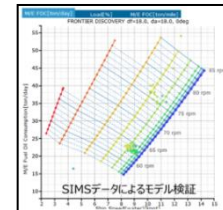
メーカー  
Data

保守・検査  
Data

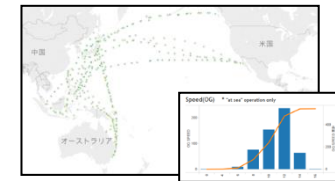
故障 DB

### 解析技術

#### エンジニアリング知識



#### IT・データ解析



この他にも  
使えるデータは  
積極的に活用

#### 運航データ

- ・ 航海スケジュール
- ・ 航路
- ・ 寄港地
- ・ ドック情報

#### 製品スペック

- ・ 試運転データ
- ・ 搭載機器データ
- ・ 材料データ
- ・ 図面・設計情報

#### 本船データ

- ・ 建造造船所
- ・ 船種
- ・ 要目
- ・ 建造年

#### 船主データ

- ・ 船主
- ・ 取引履歴
- ・ 船舶管理会社

# 発表の構成

1. 新スマートナビゲーション研究会
2. ISO FDIS 19847/19848
3. ShipDCとIoS オープンプラットフォーム
4. 海事デジタル化
5. **まとめ ～我々の取り組みのメリットと課題**

# デジタル化時代のシップデータセンター 及びIoSオープンプラットフォーム

## 何が本質的なメリットか？

- 今後のビッグデータ、高度な自動化を推進する上で、より一層、船上機器のデータへのアクセスが必要になる ⇒ 日本は、技術・制度をリードできるポジションにいる。
- 現場のデータを使った、船のオペレーション、船舶及び機器・システムの設計の最適化を追求する時代=デジタル化 ⇒ 世界的なレベルの船級、船社、造船、船用機器をはじめ海事クラスターで、その仕組みづくりをリードできる

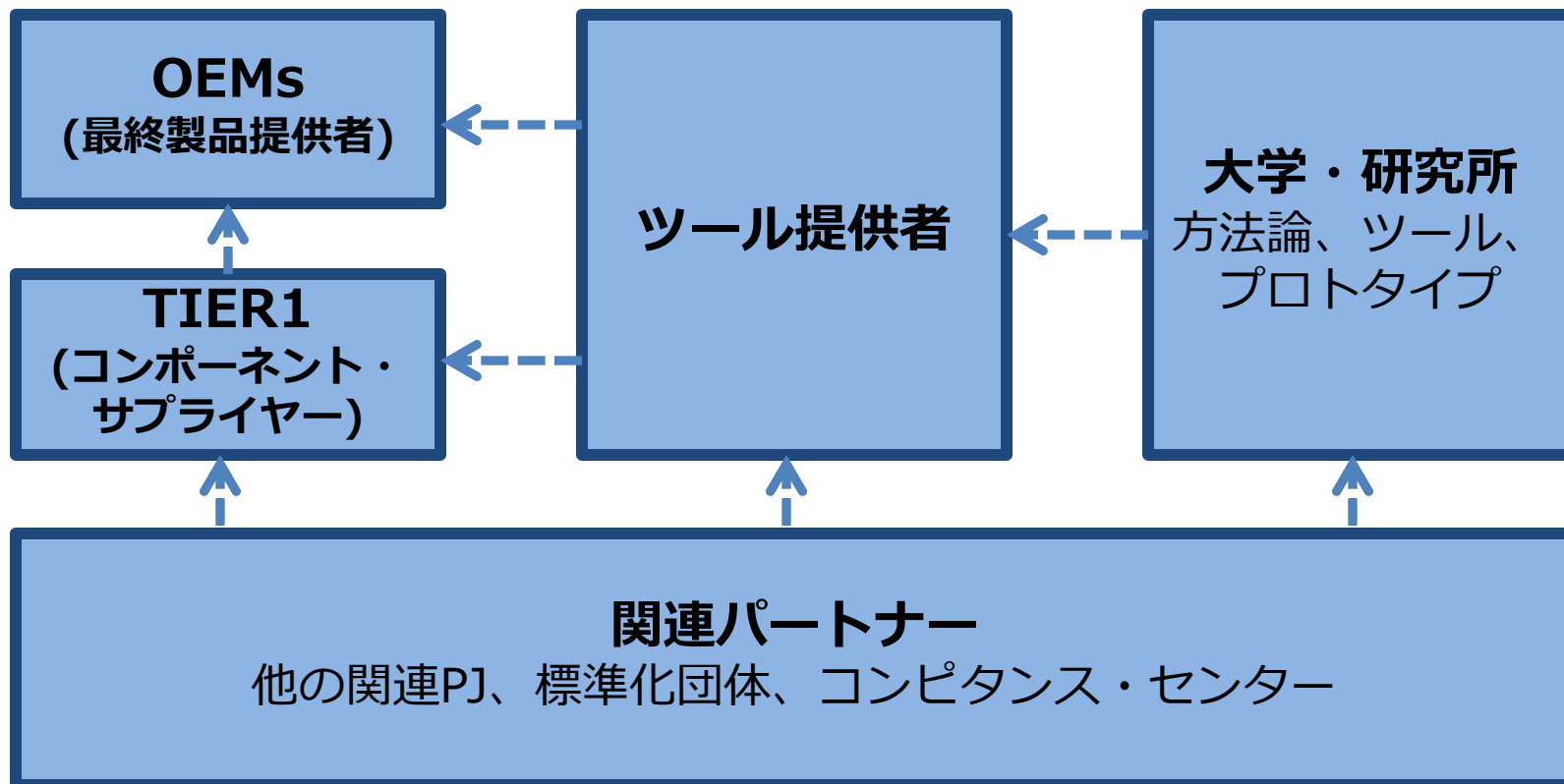
## 海事クラスターで、このアドバンテージを認識し、活かしていきたい。

一方で、船陸のデータ通信、データ品質など、新スマナビ研・ISO FDIS19847, 19848の規格周辺でも、次の標準化の課題ある。

# 高度な自動化に向けた研究開発と技術開発

## 例) 欧州におけるソフトウェア信頼性評価技術の体制

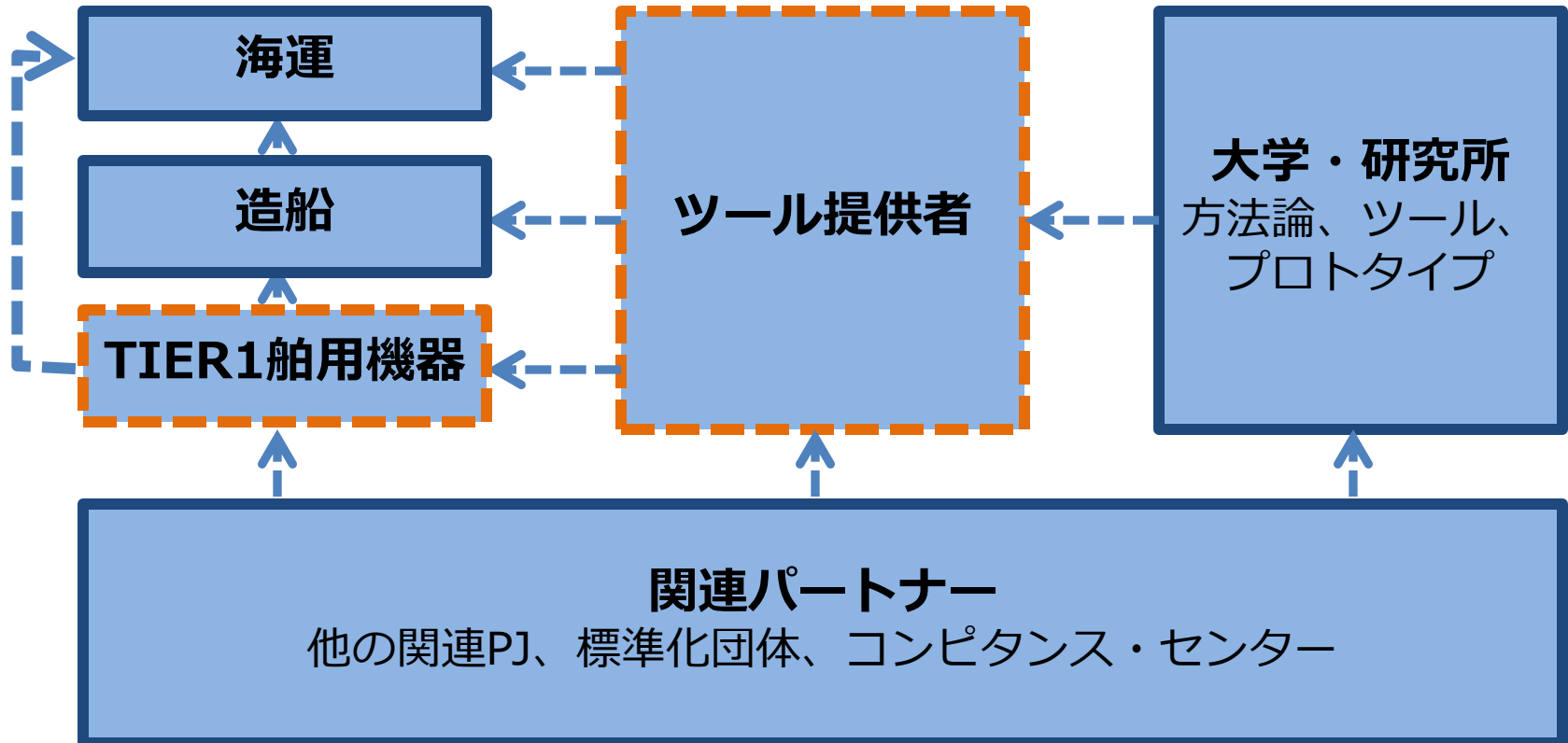
対象ドメイン) 航空宇宙、自動車、農業、医療、船舶、鉄道



引用) ENABLE-S3 Consortiumより

<http://www.enable-s3.eu/about-project/consortium/>

# デジタル化を進める上での課題 ～我が国海事産業の場合～

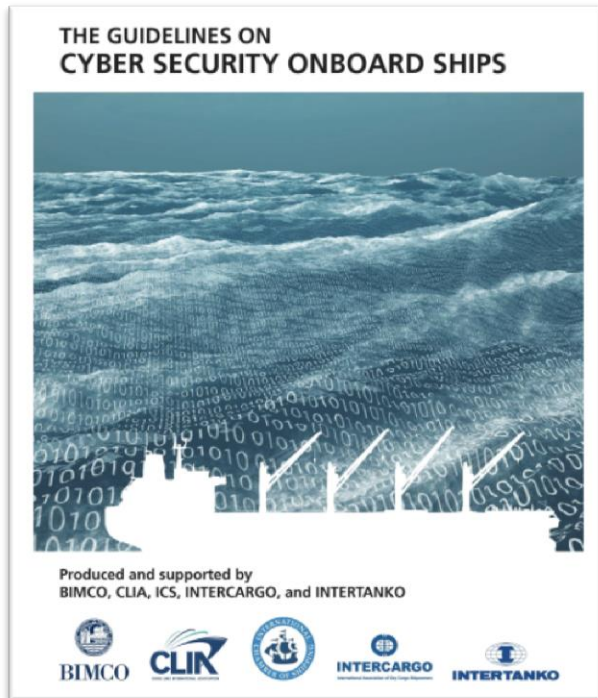


日本においては、特に、ツール提供者とTIER1的な船用機器ベンダーの役割を担うプレイヤーが従来少ない。大学・研究所の豊富な学術の蓄積のツール化、システム・コンポーネント毎にTIER1を張れるプレイヤーが必要と思われる。



# 高度な自動化の時代に向けた新たな課題②

## 船のサイバーセキュリティとサイバーレジリエント船



BIMCO, Feb 2016

### 海事分野におけるサイバーセキュリティに関するガイドライン等

- **IMO, MSC (98)** – Cyber risk management onboard ships should be included in SMS as of 1 Jan 2021 (Jun 2017)
- **BIMCO** – the guidelines on cyber security onboard ships (Feb 2016)
- **DNV-GL, LR, ABS** – Recommended practice or notation of cyber security onboard ships (2016)
- **IEC 61162-460** – Safety and security on IEC 61162-450
- **IACS** – Cyber systems panel

### 一般的なサイバーセキュリティに関するガイドライン等

- **NIST Framework and 800 series** – computer security policies, procedures and guidelines
- **ISO 27001** – ISMS: Information Security Management System

国内では、船技協において、「海事分野におけるサイバーセキュリティ対策に関する調査研究」が2016年8月から3年間の予定で進められている。

引用) BIMCO

<https://www.bimco.org/products/publications/free/cyber-security>

# まとめ

- 日本においては、他よりも早く、スマートシップの議論に着手し、研究開発に取り組み、その上に、新スマートナビゲーション研究会(新スマナビ研)及び船舶のIoTデータに関わるISO国際標準化活動に取り組んできた。
- 2つのISO国際標準化は、FDISフェーズに移行し、来年夏頃のIS化の目処がたった。また、陸側シップデータセンターについても、IoS推進協議会の審議を経て、来年1月の稼働が予定されている。
- 船舶のデジタル化の時代に、オープンプラットフォーム、船舶IoTに関するISO標準化をリード出来るポジションの優位性を認識し、活かして行く。
- 同時に、デジタル化を進める上での他の課題についても海事クラスターで共有し、対策を進めていく必要がある。