



新スマートナビゲーションシステム研究会の取組と 船舶IoTにおけるビッグデータの活用

山田 隆志

渦潮電機株式会社

新スマートナビゲーションシステム研究会の取組 と船舶IoTにおけるビッグデータの活用

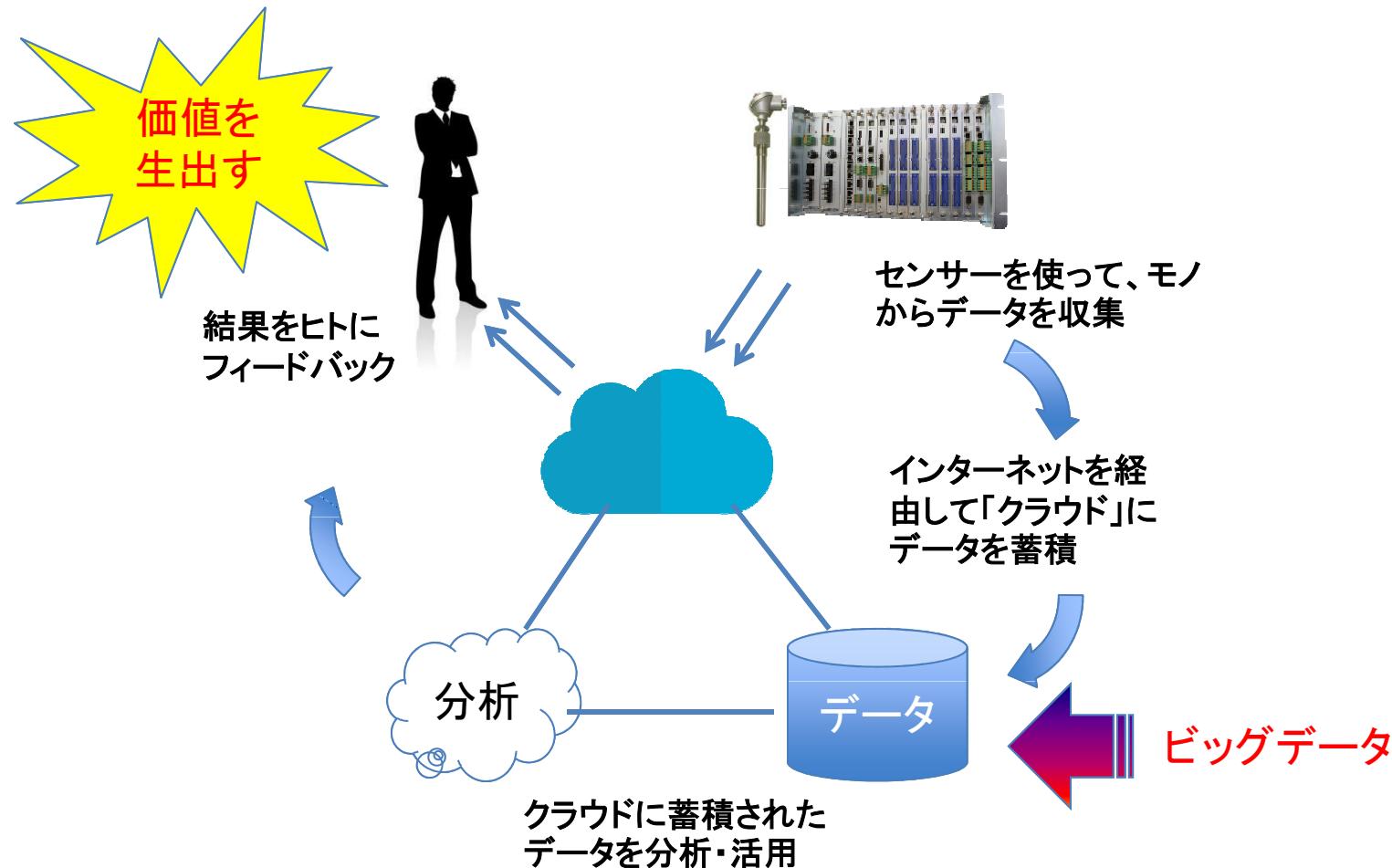
- 船舶IoTとビッグデータ
 - ✓ IoTとビッグデータ
 - ✓ 船上データ収集の現状と理想的な形
- 新スマートナビゲーション研究会の取組
 - ✓ 活動の背景と目的
 - ✓ 活動内容の紹介
- IoTプラットフォームの活用
- まとめと今後の活動

新スマートナビゲーションシステム研究会の取組 と船舶IoTにおけるビッグデータの活用

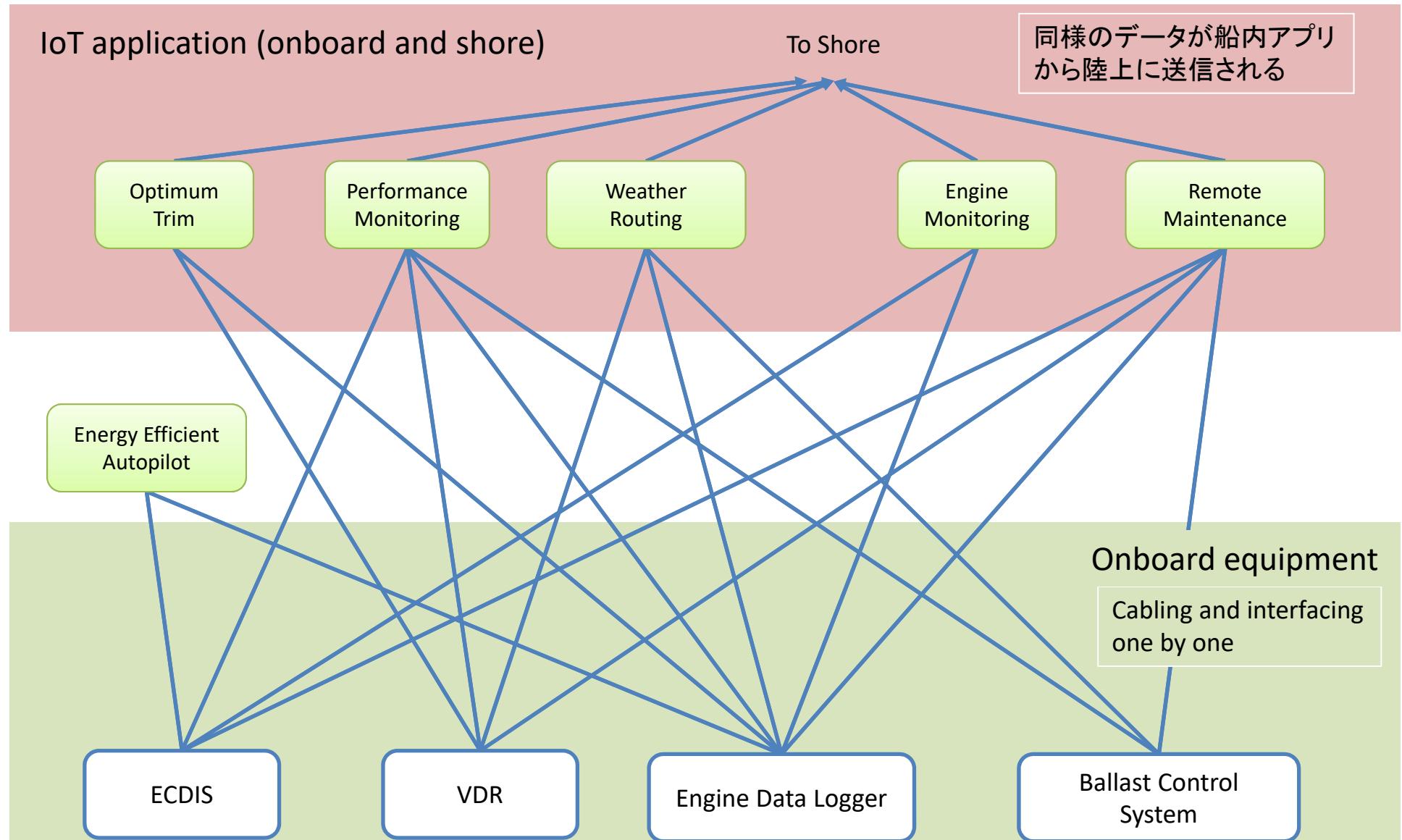
- 船舶IoTとビッグデータ
 - ✓ IoTとビッグデータ
 - ✓ 船上データ収集の現状と理想的な形
- 新スマートナビゲーション研究会の取組
 - ✓ 活動の背景と目的
 - ✓ 活動内容の紹介
- IoTプラットフォームの活用
- まとめと今後の活動

船舶IoTとビッグデータ

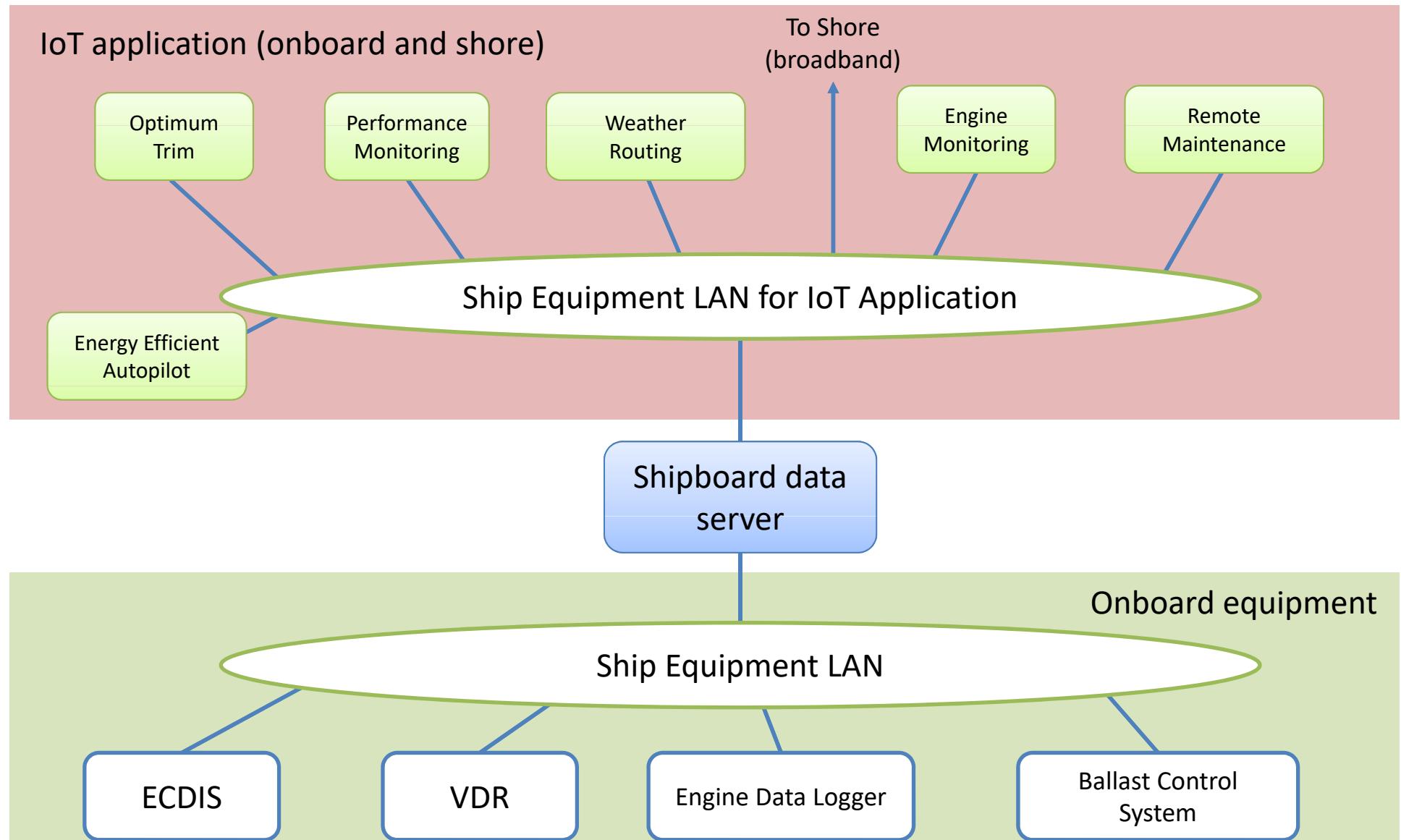
- IoT : “Internet of Things”



船上データ収集の現状



船上データ収集の理想的な形



新スマートナビゲーションシステム研究会の取組 と船舶IoTにおけるビッグデータの活用

- 船舶IoTとビッグデータ
 - ✓ IoTとビッグデータ
 - ✓ 船上データ収集の現状と理想的な形
- 新スマートナビゲーション研究会の取組
 - ✓ 活動の背景と目的
 - ✓ 活動内容の紹介
- IoTプラットフォームの活用
- まとめと今後の活動

新スマートナビゲーション研究会の取組 ～活動の背景と目的～

- 参加社
 - ✓ 参加企業: 27 社
 - ✓ オブザーバー: 9 社
- 実施期間
 - ✓ 2012年12月～2015年3月
- JSMEAとClass NKの共同プロジェクト
- 成果
 - ✓ 船内データサーバの設計仕様書
 - ✓ 内航船2隻での船内データサーバ実船搭載試験
 - ✓ 船内オープンプラットフォームの設計
 - ✓ ISO NP19847 / ISO NP19848の提案

新スマートナビゲーション研究会の取組 ～活動の背景と目的～

Aグループ

就航済みのフェリー

(商船三井フェリー(株)殿の所有する「さんふらわあ しづか」)

(約11,000GT 全長190m)

<試験対象機器>

- ・データロガー ・ECoRO(ウェザールーティング)
- ・軸馬力計 ・バラストコントローラー
- ・エンジンリモコン ・CPPリモコン ・動揺センサー 等



Bグループ

新造船のタンカー

(旭タンカー(株)殿の所有する「新旭東丸」)

(約3,600GT 全長105m)

<試験対象機器>

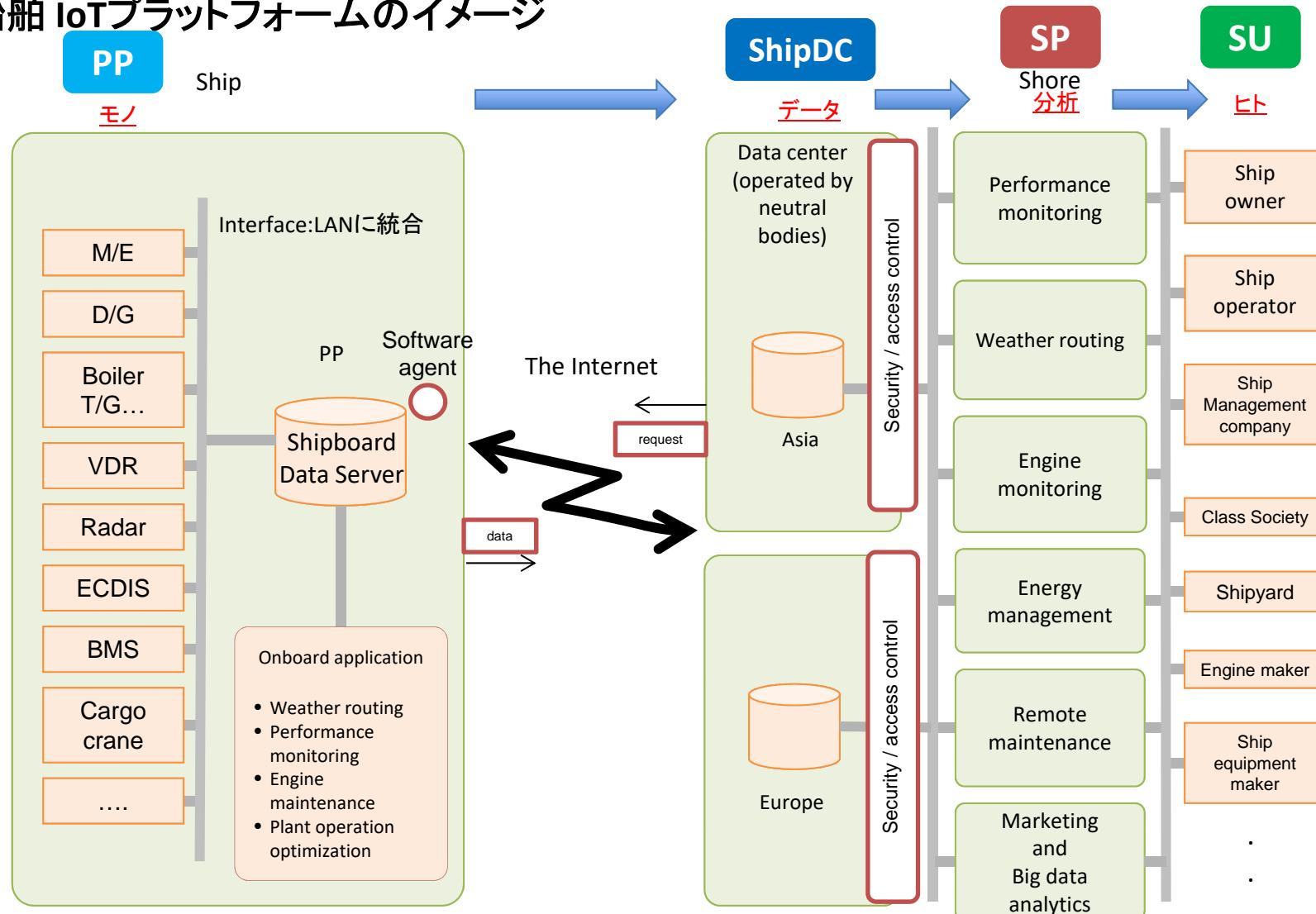
- ・データロガー ・ECoRO(ウェザールーティング)
- ・荷役制御盤 ・ECDIS ・レーダー
- ・AIS ・エンジンモニタリング 等



新スマートナビゲーション研究会の取組

～活動の背景と目的～

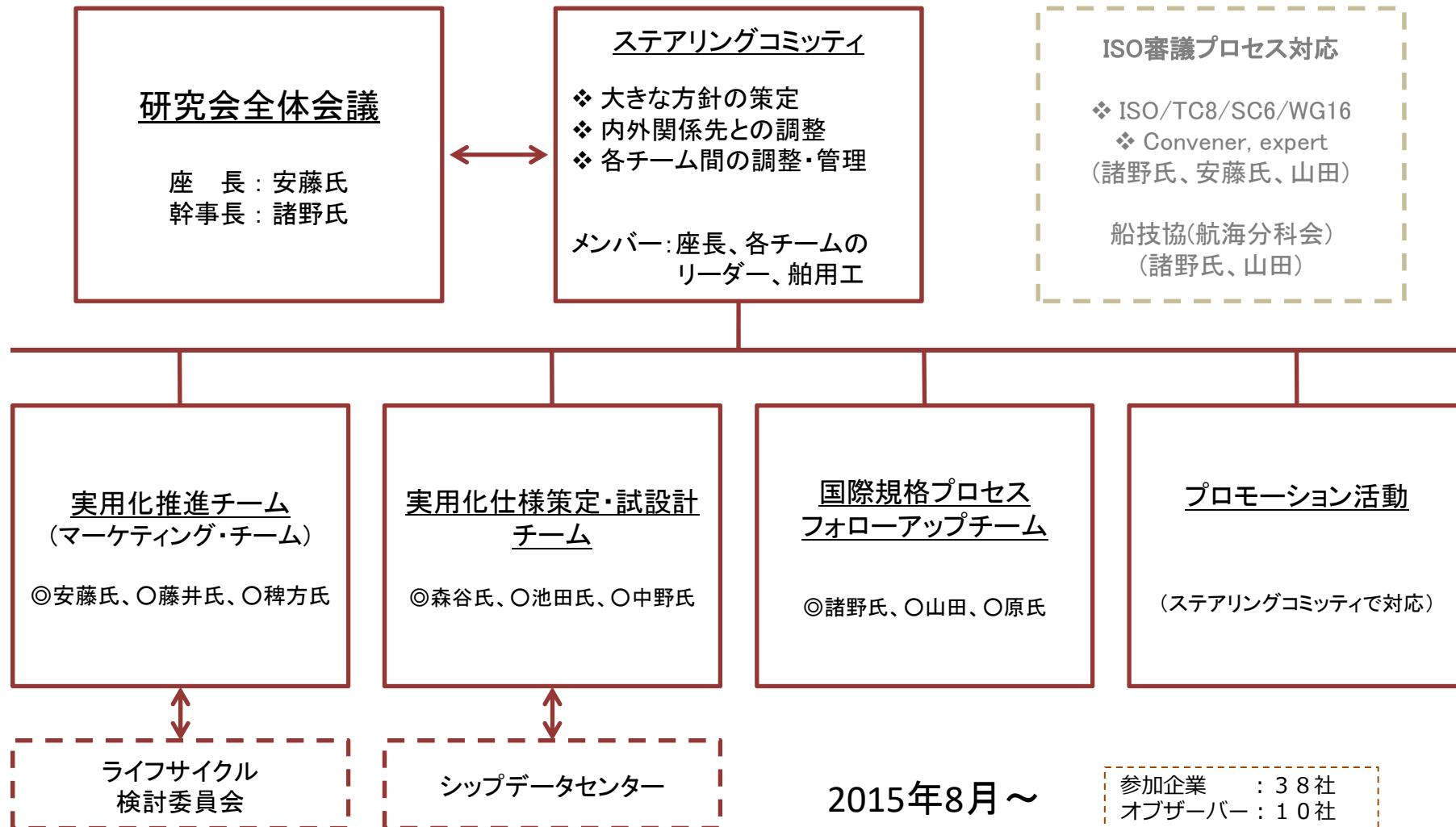
船舶 IoT プラットフォームのイメージ



新スマートナビゲーション研究会の取組

～活動内容の紹介～

順不同・敬称略





MOL Mitsui O.S.K. Lines

K LINE
KAWASAKI KISEN KAISHA, LTD.

ClassNK

IINO MARINE SERVICE CO.,LTD.

Monohakobi
Technology Institute

BEMAC

JRCS

TERASAKI

KEI system

Kawasaki
Powering your potential

TOKYO
KEIKI

JRC

FURUNO

TAIYO
ELECTRIC CO., LTD.

DAIHATSU

DU
DIESEL UNITED

Nabtesco



JWA
Japan Weather Association

NAKAKITA SEISAKUSHO CO.,LTD.

NHE

HANSHIN DIESEL

AKISHIMA LABORATORY

Murayama

明陽電機株式会社
MEIYO ELECTRIC Co.,Ltd.

YANMAR

NYK
TRADING CORPORATION

NAKASHIMA
We Go Beyond



KAMOME
PROPELLER

TAIKO
TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO.,LTD.

MANABE
IMABARI JAPAN

naniwa pump
Manufacturing Co., Ltd.

NIGATA

Fuji Electric

SHIN
KURUSHIMA
SOMETHING NEW!

J-ENG
Japan Engine Corporation

IMABARI
SHIPBUILDING CO., LTD.

PENSÉE
OSHIMA

Sanoyas

THE SHIPBUILDERS'
ASSOCIATION OF JAPAN

TSUNEISHI

weathernews
Always WITH you!

JSIRA



GRADUATE SCHOOL OF
FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO

JSMEA Japan Ship Machinery and Equipment Association

新スマートナビゲーション研究会の取組

～新スマナビ実用化推進チームの紹介～

- ビジネスモデルの検討
 - ✓ ユーザーニーズの探索(ステークホルダー毎)、ビジネス体制の検討、費用対効果モデル
- システムモデルの策定
 - ✓ システムの構成、運用検討
- アプリケーションの検討
 - ✓ 既存アプリケーションの調査検討、求められるアプリケーション機能の検討
- アプリケーション開発推進
 - ✓ 船舶ビッグデータ活用や舶用機器のIoT化促進

新スマートナビゲーション研究会の取組 ～新スマナビ実用化推進チームの紹介～

- 船舶 IoT プラットフォームを活用し、「誰の」、「どんな課題」を解決していくのかを検討
 - ✓ 身につまされた事例と
 - ✓ もしデータがあったなら…
 - ✓ データの利用目的
 - ✓ 必要なデータの種類と期間
 - ✓ データの利用者

持続可能なビジネスモデルの整備

新スマートナビゲーション研究会の取組

～新スマナビ実用化推進チームの紹介～

回答者	身につまされた事例	データがあれば	データの利用目的
船主	主機などの故障やブラックアウト	故障するまでに何かしらの予兆があったと思われ、運航データの比較や分析をすることで、回避や被害の軽減が出来た可能性がある	故障予測
船主	船上整備計画やレポートの作成が手間	できるだけ人を介さず保存データからレポートを自動生成する	電子ログブック、機器整備履歴の作成
造船所	航試や設計との実海域の性能差	航行する周辺海域の海象の共有が出来れば、実海域での性能の把握に活用できると思われる。	自社の設計・開発
メーカー	機器故障時の故障箇所や原因究明が手間	本船kらの情報量が少なく、乗組員の操作履歴や装置の状態がモニター出来れば、修理の二度手間や訪船しなくても対応出来た可能性がある。またFAXやE-Mailのようにタイムラグがなく、リアルタイムに状態を把握することが出来る	リモート・コントロールによる診断と復旧
メーカー	予備機を含め機器が故障し運航不能な状態に陥った	装置の運転状態から異常検出が出来ていれば交換部品を早期に手配出来、運航不能な状態の回避もしくは期間の短縮が出来た。また船主／造船所／メーカー間で情報共有が図れ、問題解決へ前向きな協議が出来た	予兆診断・寿命診断 航行中における使用状況の解明と製品へのフィードバック

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19847、ISO19848の紹介～

- ISO19847 : Shipboard data servers to share field data on the sea
 - ✓ タイトル: 実海域データ共有化のための船内データサーバ
 - ✓ SCOPE : 搭載機器またはシステムからデータを収集し、収集したデータを安全かつ効率的に共有するために使用される船上データサーバの要件を規定しています。
- ISO19848 : Standard data for shipboard machinery and equipment
 - ✓ タイトル: 船舶機関及び装置のデータ標準
 - ✓ SCOPE : 船舶の構造および搭載されている装置に適用され、各装置のセンサーデータの取込みおよびシステム間やソフトウェアの処理に使用される各種データを標準化することにより、機器やシステム間の連接利便性を向上させる。

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19847の紹介～

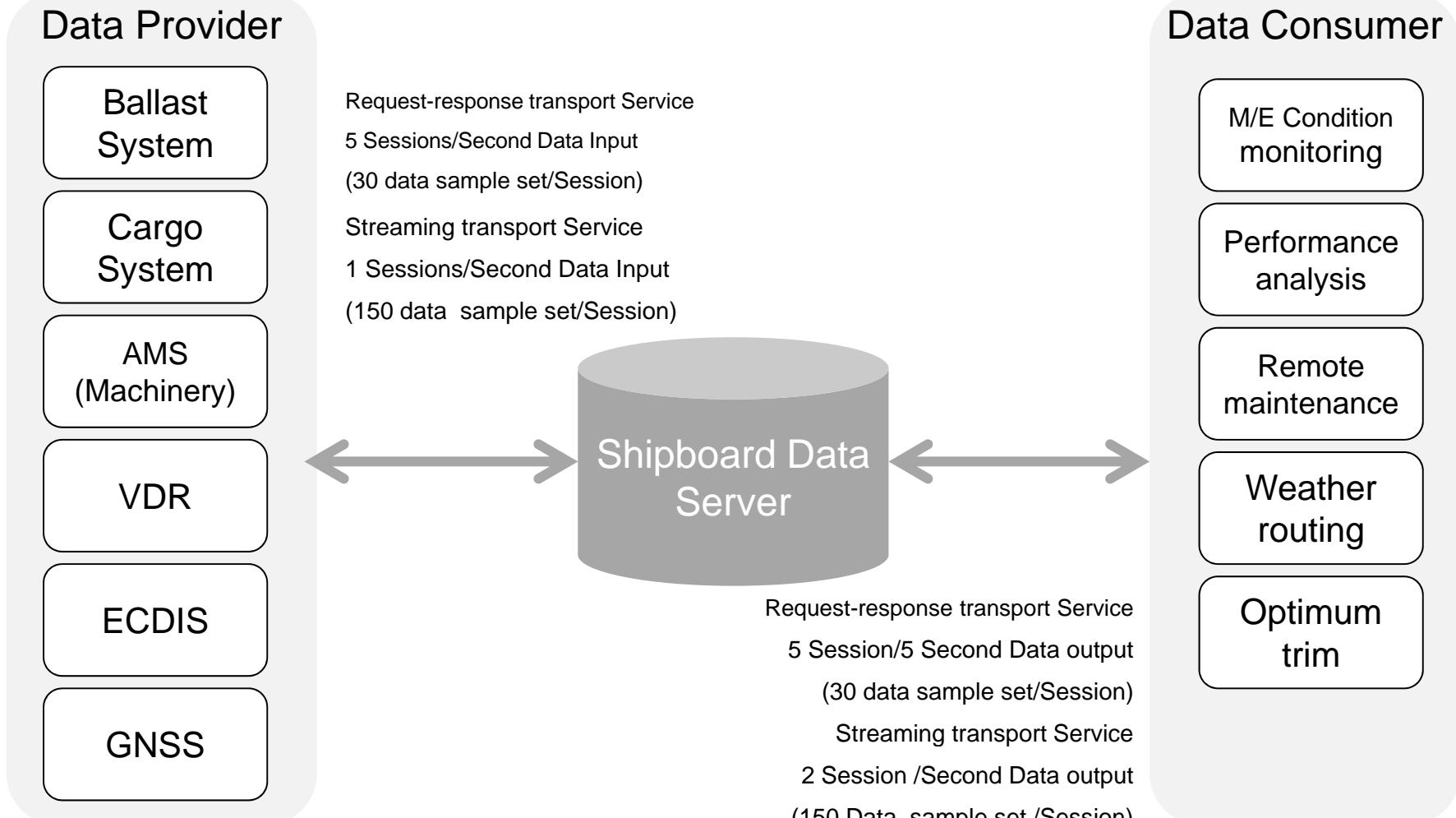
- ✓ Function and performance of shipboard data server
- ✓ Environmental performance of shipboard data server
- ✓ Installation requirements for shipboard data server
- ✓ Data management function
- ✓ Data input and output functions
- ✓ Alias function
- ✓ Data calculation function
- ✓ Log management function
- ✓ Test requirements
- ✓ Annex
 - (normative) Alias List
 - (normative) Request-response protocols
 - (normative) Streaming protocols
 - (normative) File input and output protocols
 - (informative) Data Source Information
 - (informative) User management of Shipboard data server

国際規格プロセスフォーアップチームの活動

～ISO19847の紹介～

5.1 Function and performance of shipboard data server

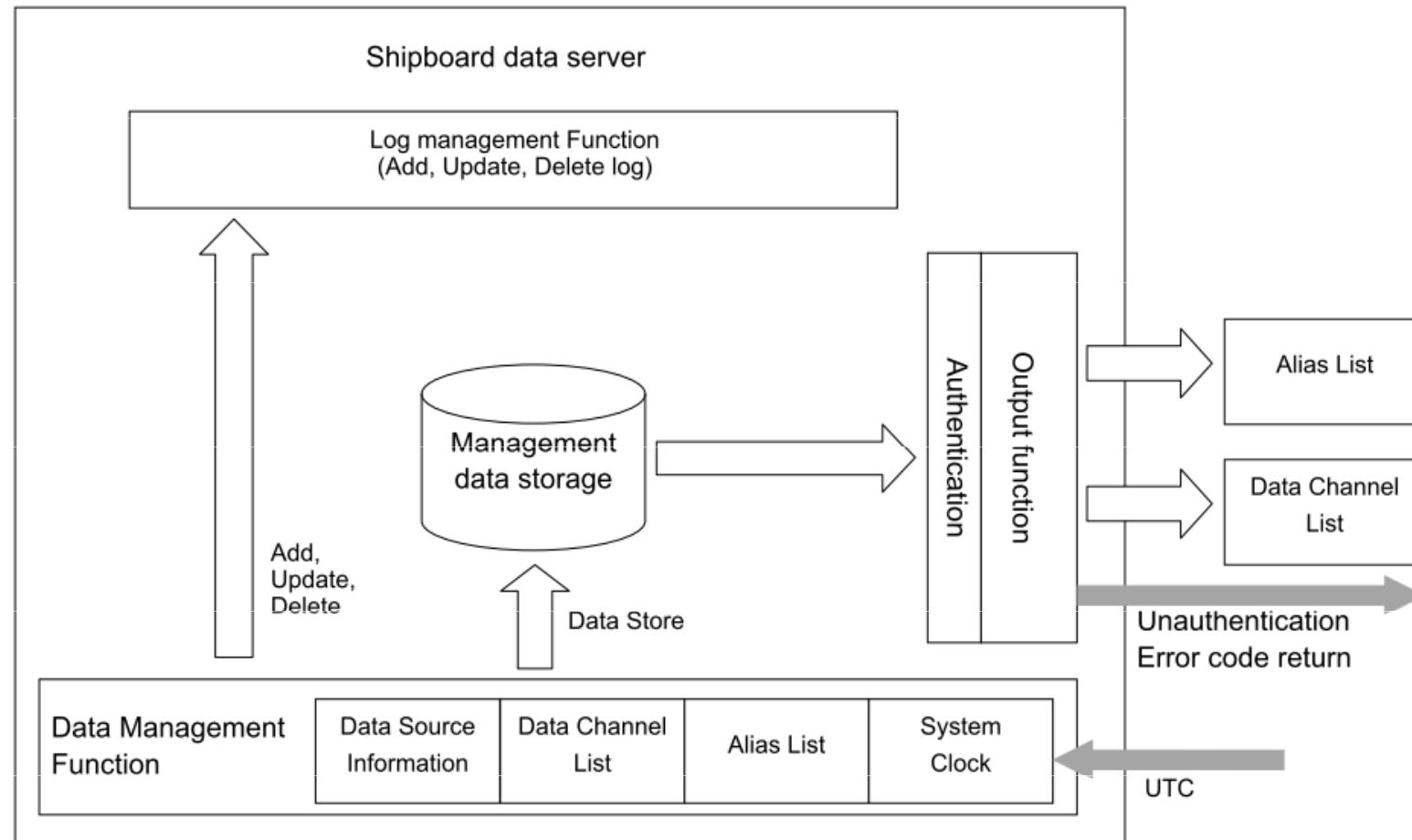
5.1.1 Processing performance



国際規格プロセスフォーアップチームの活動

～ISO19847の紹介～

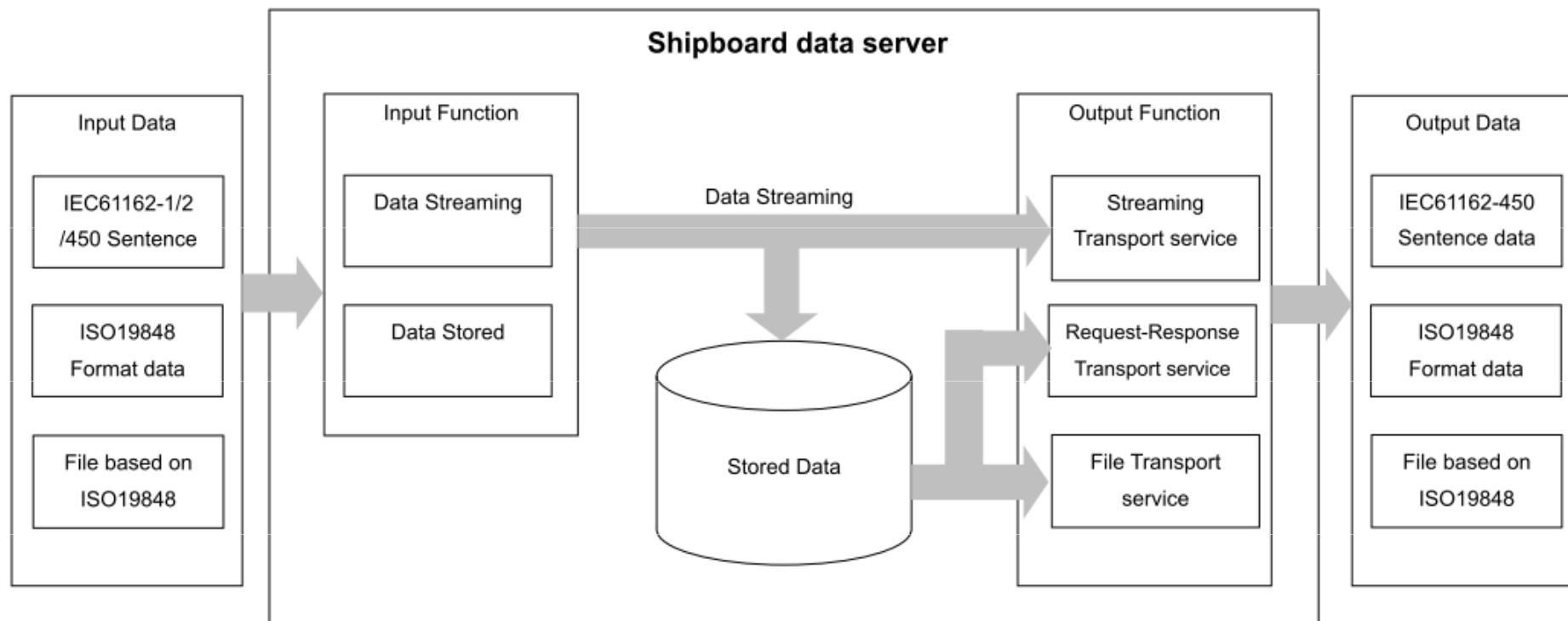
- 6 Data input/output and data management on shipboard data server
6.1 Data management function



国際規格プロセスフォーアップチームの活動

～ISO19847の紹介～

- 6 Data input/output and data management on shipboard data server
6.3 Data input and output functions



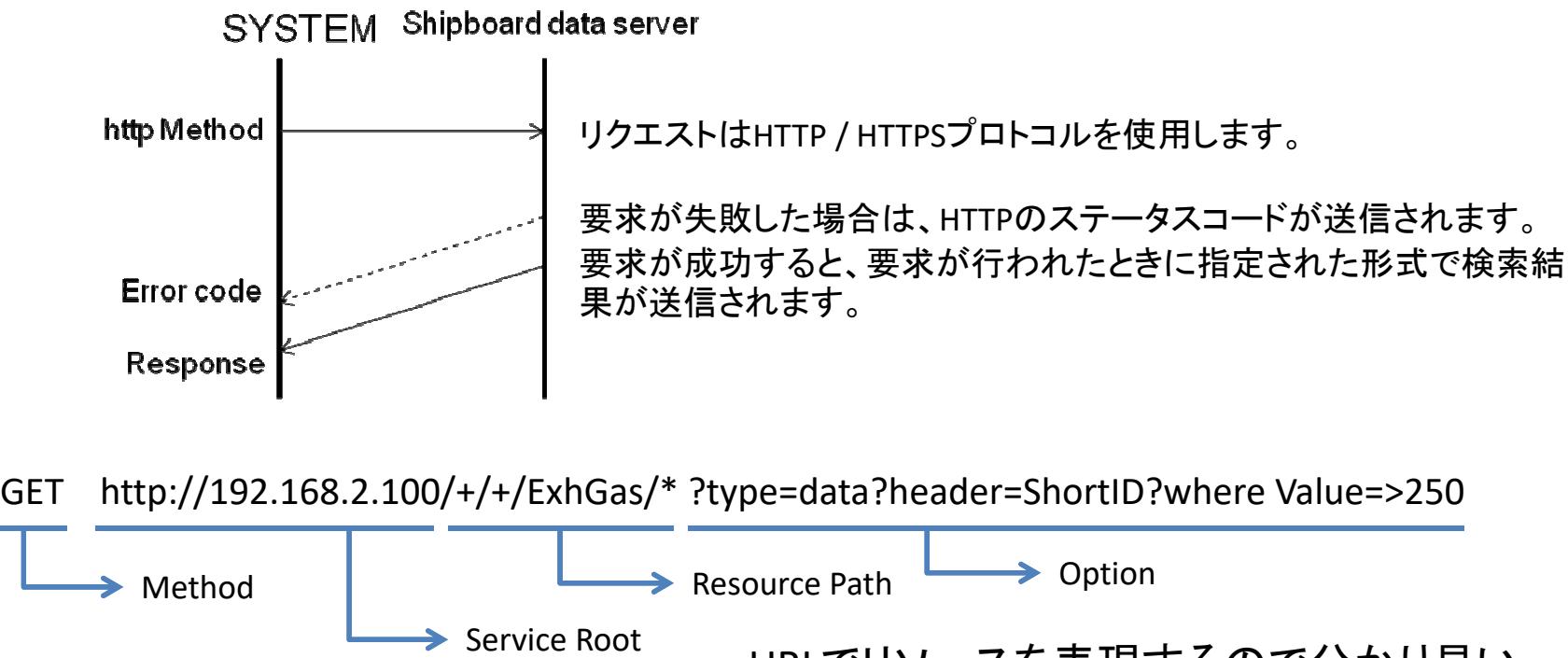
国際規格プロセスフォー・アップチームの活動 ～ISO19847の紹介～

Annex C Request-response transport Service

船上データサーバーは、REST APIで要求応答プロトコルを提供します。

REST APIは、時系列データ、データ・チャネル・リスト、および別名リストの各情報を処理

HTTP / HTTPSのメソッド: GET、PUT、POST、DELETE、およびTRACEにより、取得、追加、更新、削除及び保存データの調査が可能。



国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19847の紹介～

Annex C Request-response transport Service

- Method

- ✓ GET: READ(データ又は定義情報を取得・閲覧する際に使用)
- ✓ POST: WRITE(データ又は定義情報を格納する際に使用)
- ✓ PUT: UPDATE(データ又は定義情報を更新する際に使用)
- ✓ DELETE: DELETE(データ又は定義情報を削除する際に使用(定義情報は実際に削除は行わない))
- ✓ TRACE: Data Count(データ又は定義情報の件数を取得する際に使用)

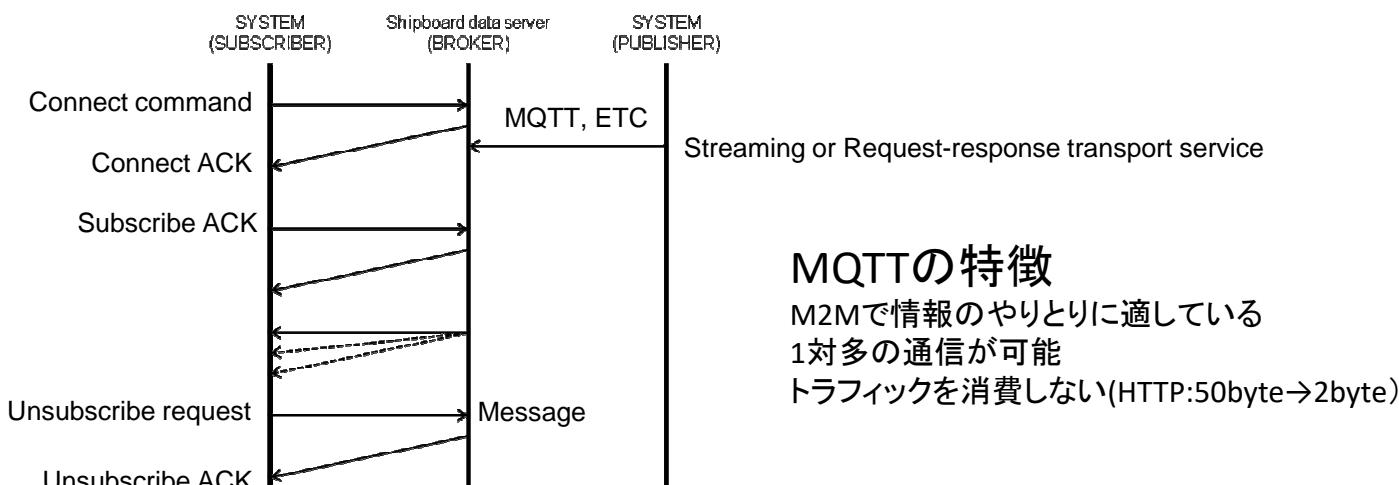
- Option

- ✓ ?DataChannelType : 検索するID(Local ID/Short ID/Alias ID)の種別を指定
- ✓ ?Type : データ種別を指定する(Data/Data Channel List/Alias List)
- ✓ ?Make : 検索結果を指定したPathにファイルとして生成する
- ✓ ?Header : 検索結果を返す時、時系列データにヘッダー出力の優先順位を指定
ヘッダーはLabel、Short ID、Local IDの三種類がある。
- ✓ ?Query : 検索条件を指定

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19847の紹介～

Annex D Streaming transport Service

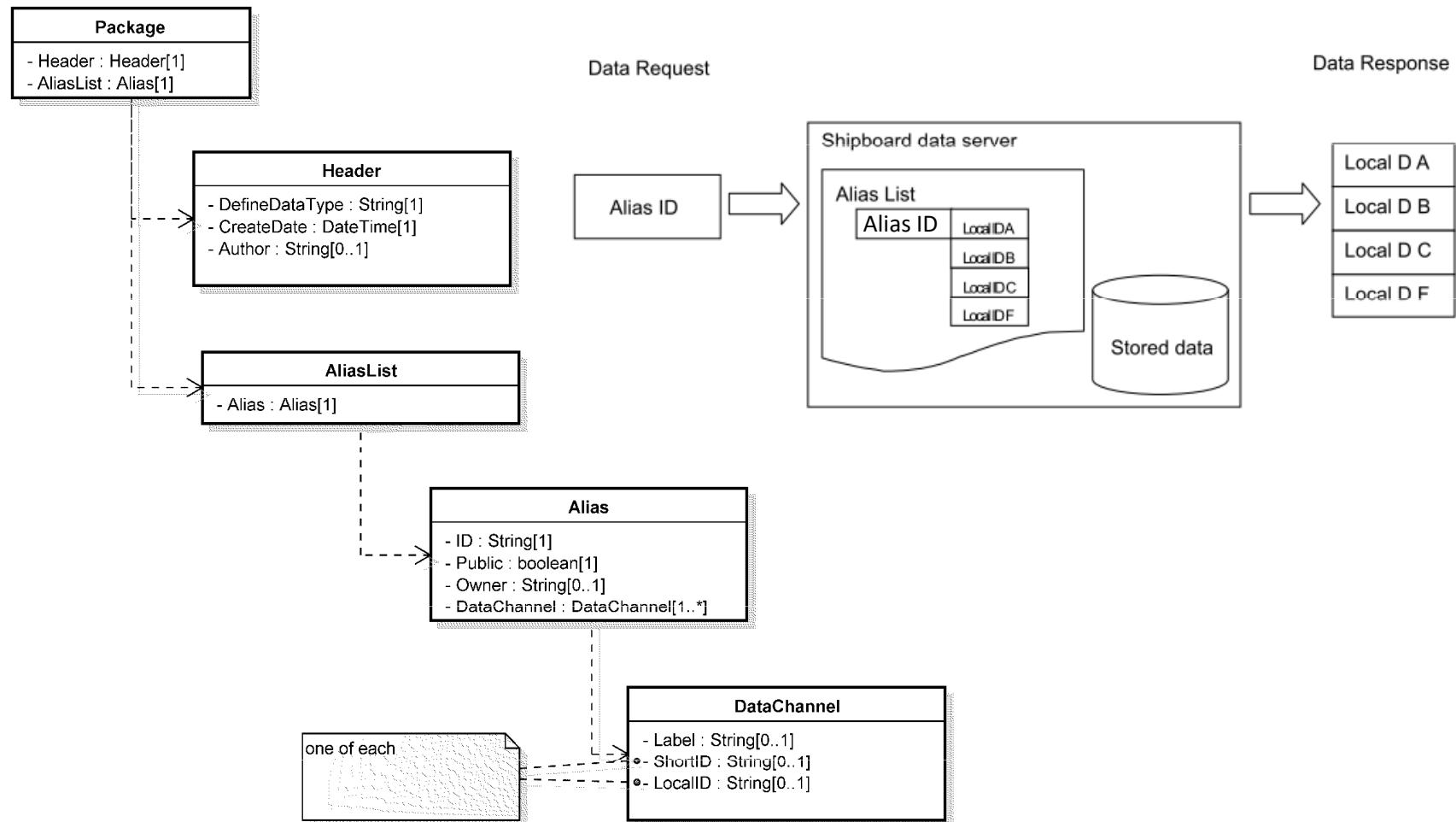
船上データサーバは、MQTTプロトコルのブローカとパブリッシャの機能を提供する。MQTTプロトコルに準拠したフィルタリング機能を有し、要求されたローカルIDに該当するデータをストリーミング方式で送信する。



- **MQTT Topic**
 - ✓ TopicはPublish(配布)するMessage(データ)をどの誰にSubscribe(購読)を許可するのかを決定するために使用される。
 - ✓ Topicは"/"で区切られた階層構造になっており、ワイルドカードも指定可能
 - ✓ Topic = Local ID

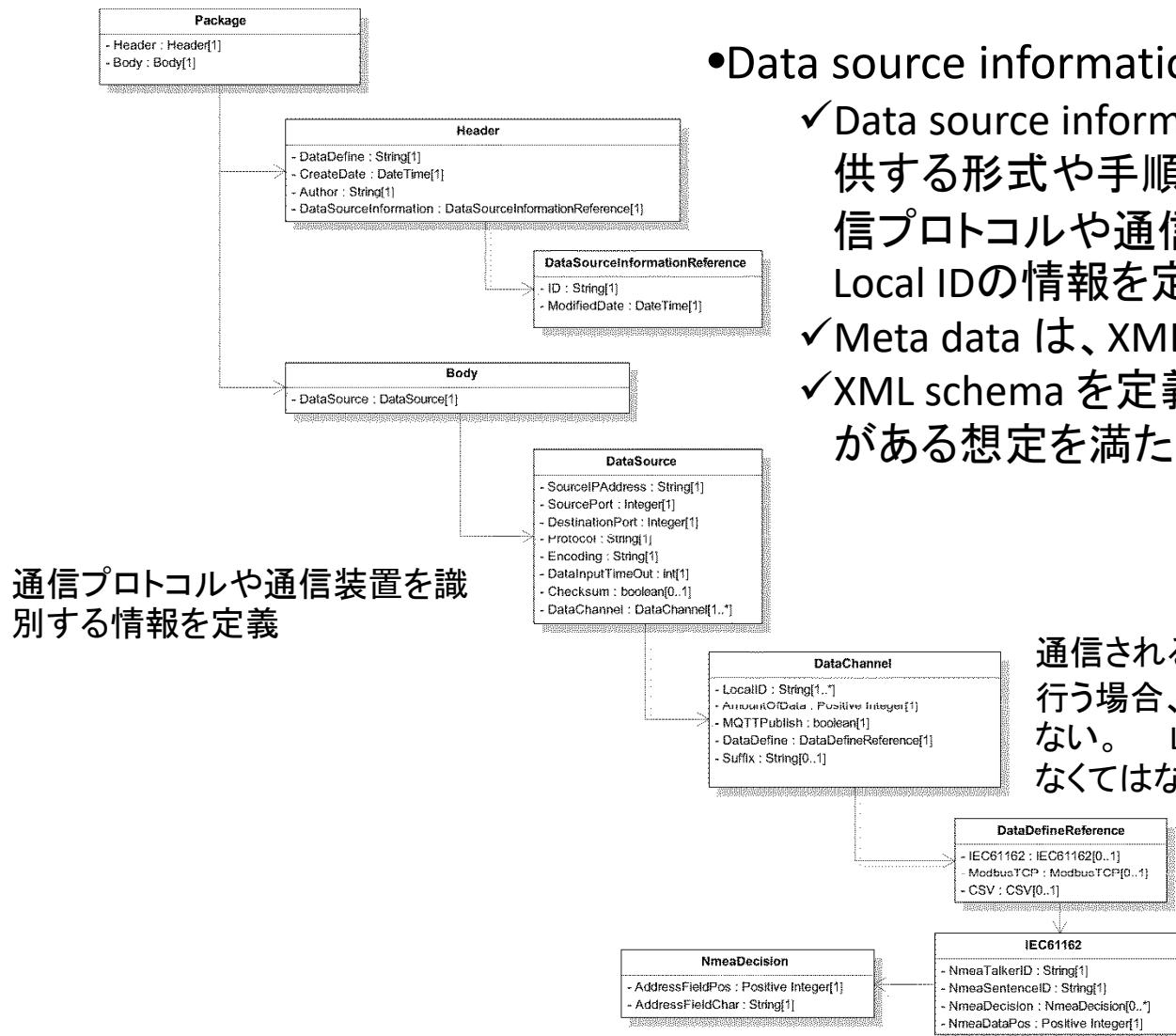
国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19847の紹介～

Annex B Alias List



新スマートナビゲーションシステム研究会 ～ISO19847の紹介～

Annex F Data Source Information



国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19847、ISO19848の紹介～

- ISO19847 : Shipboard data servers to share field data on the sea
 - ✓ タイトル: 実海域データ共有化のための船内データサーバ
 - ✓ SCOPE : 搭載機器またはシステムからデータを収集し、収集したデータを安全かつ効率的に共有するために使用される船上データサーバの要件を規定しています。
- ISO19848 : Standard data for shipboard machinery and equipment
 - ✓ タイトル: 船舶機関及び装置のデータ標準
 - ✓ SCOPE : 船舶の構造および搭載されている装置に適用され、各装置のセンサーデータの取込みおよびシステム間やソフトウェアの処理に使用される各種データを標準化することにより、機器やシステム間の連接利便性を向上させる。

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19848の紹介～

- ✓ Data Channel ID
- ✓ Universal ID
- ✓ Local ID
- ✓ Short ID
- ✓ Data Channel Property
- ✓ Time Series Data
- ✓ Structure of Data Channel List
- ✓ Structure of Time Series Data
- ✓ Annex
 - (Normative) Implementation
 - (informative) Examples of LocalID definitions – jsmea_mac
 - (informative) Examples of LocalID definitions -- DNVGL-VIS (V15)

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19848の紹介～

5.2

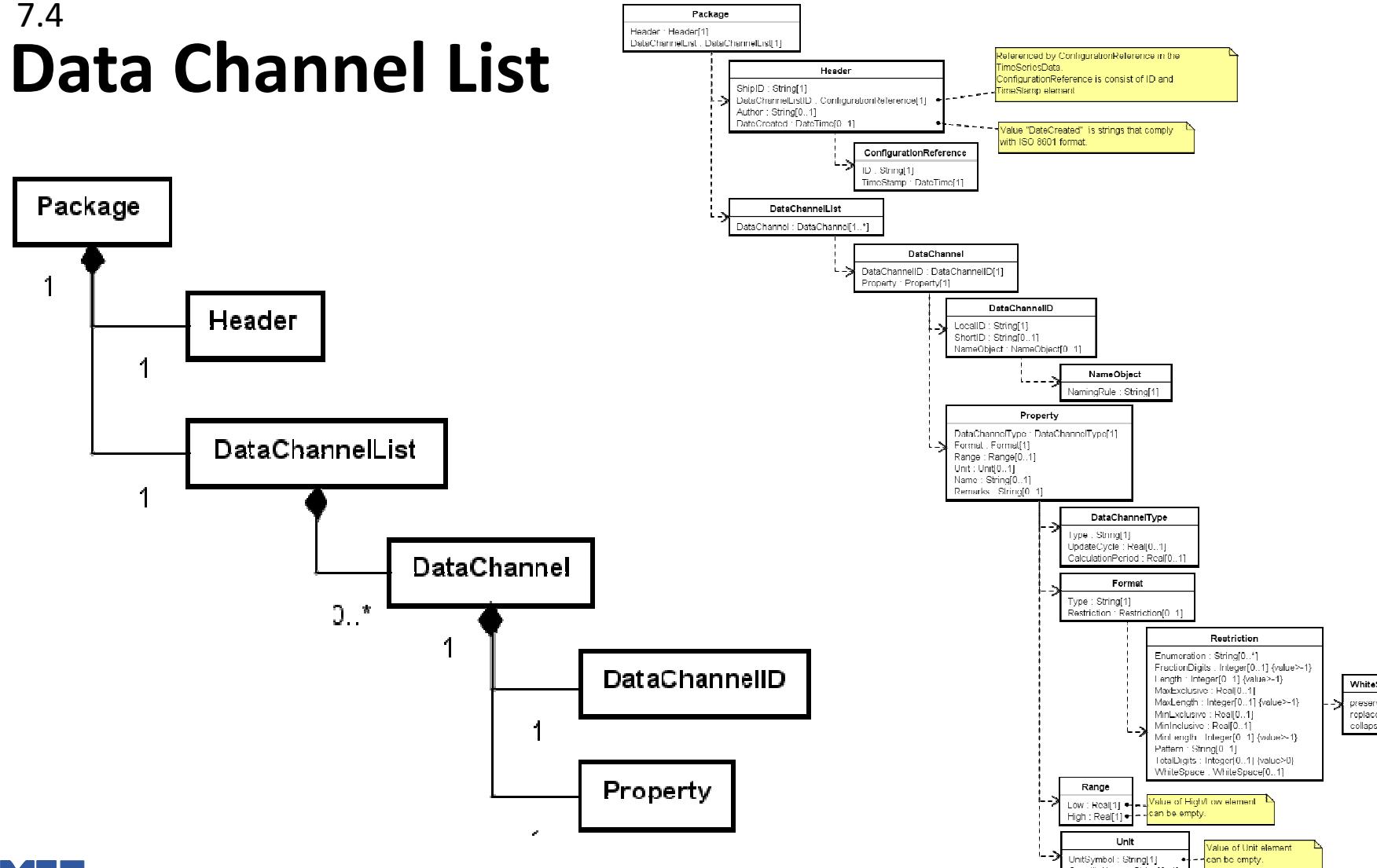
Data Channel ID

- Universal ID
 - 全世界で一意。
$$\text{UniversalID} = [\text{protocol}] “//” \text{NamingEntity} / \text{ShipID} / \text{LocalID}$$
- Local ID
 - 船内で一意。
 - 船が異なってもIDは同じ。
$$\text{LocalID} = \text{NamingRule} / \text{LocalDataName}$$
- Short ID
 - 船内で一意。
 - 船が異なればIDも異なる。
 - チャンネル番号を利用。

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19848の紹介～

7.4

Data Channel List

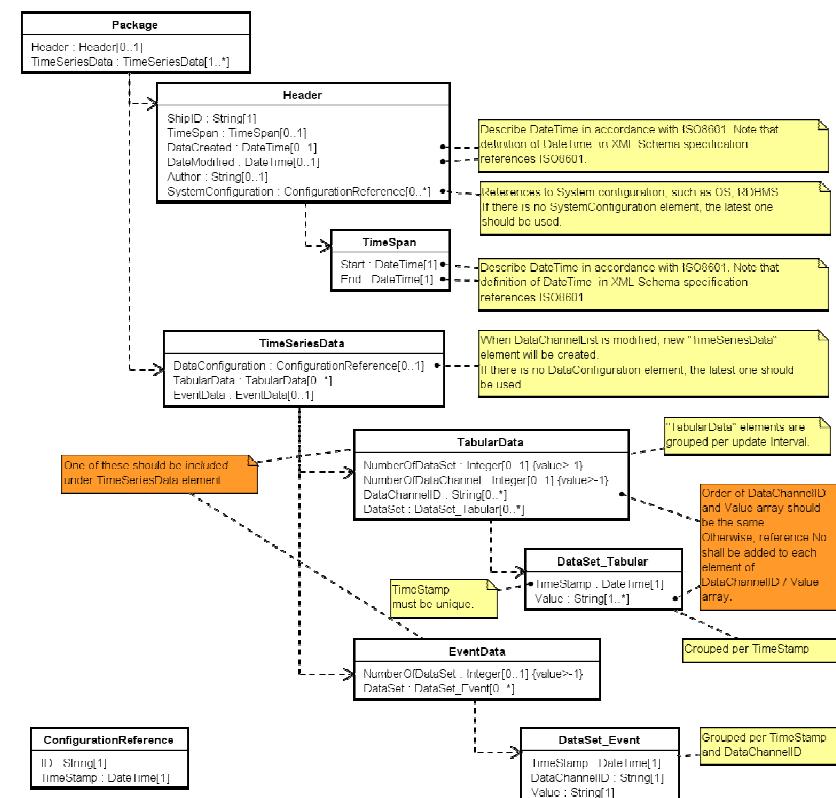
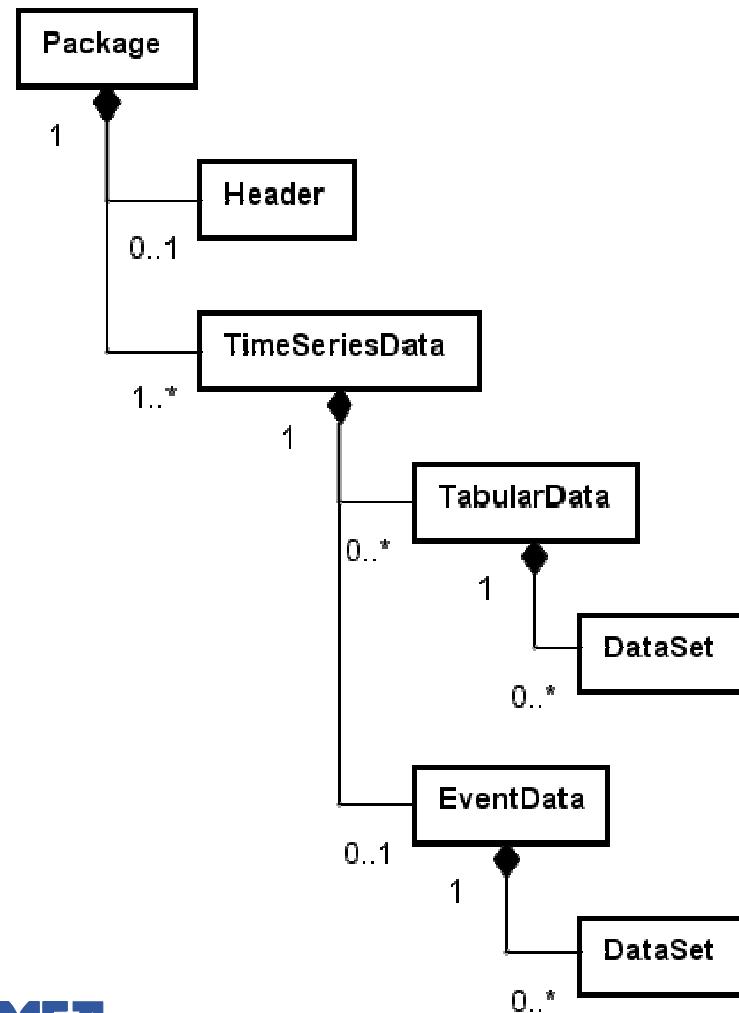


国際規格プロセスフォーアップチームの活動

7.5

～ISO19848の紹介～

Time Series Data



国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19848の紹介～

Annex B

Naming Rule - jsmea-mac -

Name Object	Description
System	Discrete equipment, systems, and units. Dictionary : <u>MainEngine</u> , DieselGeneratorSet, CSWSystem, etc.
Component	Part of the System above. Dictionary : <u>Cylinder</u> , TurboCharger, FOCommonLine, etc.
Content	Contents that flow through pipelines or others. Dictionary : FO, <u>CFW</u> , DO, CSW, WO, ELECTRIC, etc.
Position	Position that indicates relative positions in System and Components. Dictionary : IN, <u>OUT</u> , LINE, INSIDE, etc.
Item	Indicates temperatures, pressures and other measurement objects. Dictionary : <u>Temp</u> , Press, Current, RPM, etc.
Suffix (Option)	Only if Data Channels cannot be specified with the Elements shown above, a word may be added after Local ID to identify the Data Channels.

LocalID = /jsmea_mac/MainEngine/Cylinder/CFW/Out/Temp

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19848の紹介～

5.3

Properties

6種類のPropertyを規格で定義

- Data Channel Type
 - 計測値の種別(瞬時値、平均値等)
- Format
 - 計測値のフォーマット(数値、文字等)
- Range
 - 計測値の範囲。
- Unit
 - 計測値の単位、ISO80000準拠。
- Name
 - データチャンネルのデータソースにおける名称。
- Remarks

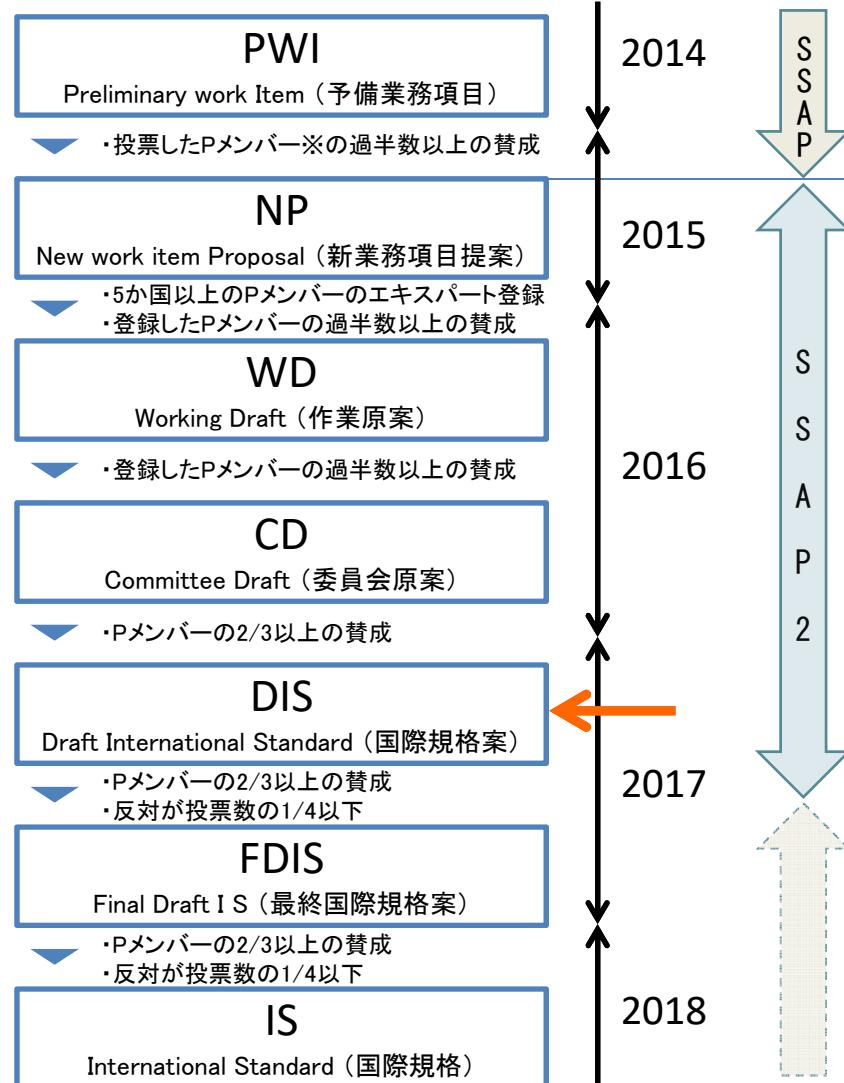
規格で定義済みのPropertyと区別
することを条件に追加可能

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～ISO19848の紹介～

Example

UniversalID	http://data.shipdatacenter.jp/imo1234567/MainEngineAirCooler3//CFW/Out/Temp
LocalID	/jsmea_mac/MainEngineAirCooler3//CFW/Out/Temp
ShortID	0001
ShipID	imo1234567
NamingEntity	data.shipdatacenter.jp
NamingRule	jsmea-mac
LocalDataName	MainEngineAirCooler3//CFW/Out/Temp
<hr/>	
UniversalID	http://data.dnvgl.com/imo1234567/dnvgl-vis/411.1/C101.31+1/ExhGas+t(C)
LocalID	/dnvgl-vis/411.1/C101.31+1/ExhGas+t(C)
ShortID	0001
ShipID	imo1234567
NamingEntity	data.dnvgl.com
NamingRule	dnvgl-vis
LocalDataName	411.1/C101.31+1/ExhGas+t(C)

国際規格プロセスフォーアップチームの活動 ～国際規格の策定と国際規格審議過程のフォロー～



- 2013年10月 ISO/TC8/SC6の会議において2件のISO化の開始を決議(PWIとして登録)
- 2014年10月 同会議において、PWIからNPのフェーズに移行が決定
- 2016年1月 NPが承認されWDのフェーズに移行
- 2016年5月 WDが承認されCDのフェーズに移行
- 2016年11月 CD投票が可決されDISフェーズへの移行が承認
- 2017年5月 DIS投票準備中
- 2018年5月頃 ISO化完了の予定(2018年8月規格定期限)

※本ISO化に際し、(一)日本船舶技術研究協会殿に、日本財団の助成を得て調査研究の活動を支援頂き進めております。

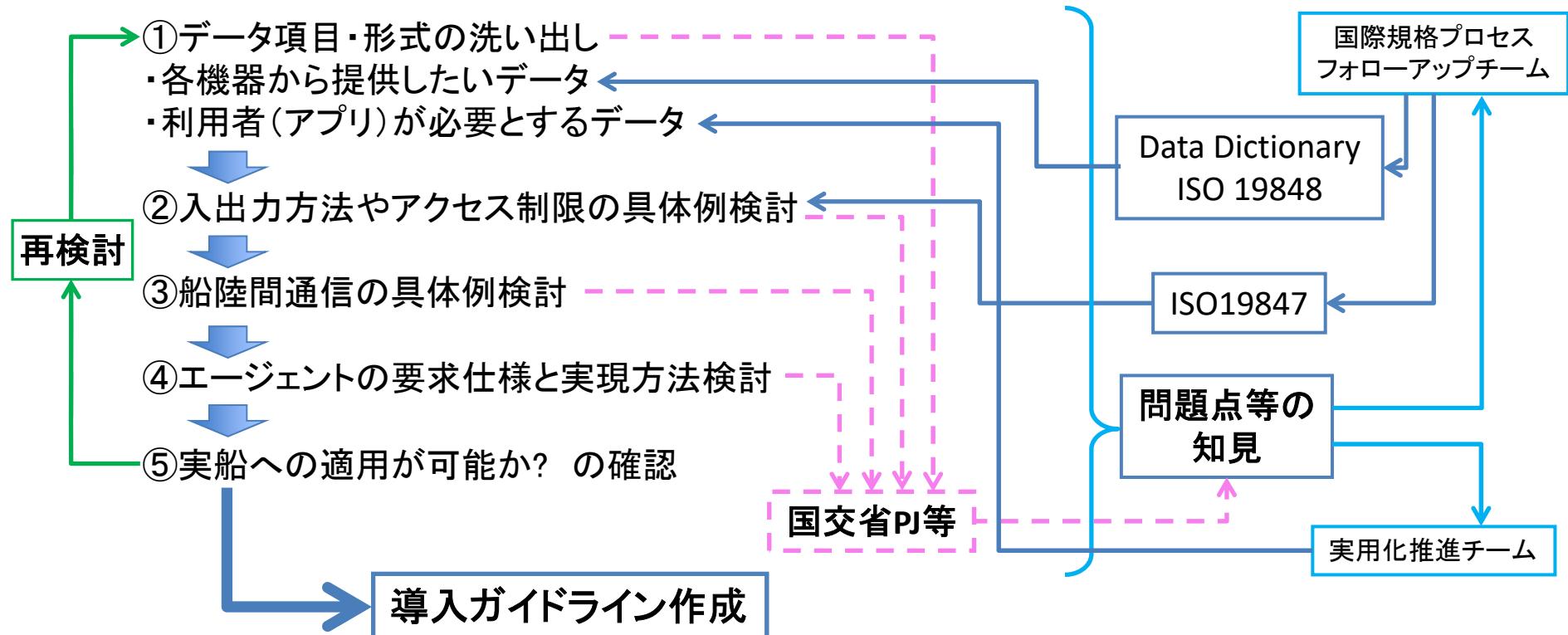
新スマートナビゲーション研究会の取組

～新スマナビ実用化仕様策定と試設計チームの紹介～

- 國際標準を更に推し進めた船上データサーバー実用化仕様の策定
 - ✓ モデルシップを用いた船上データサーバ及び船内システムの試設計
- 陸上データセンター諸要素に対する実用化仕様の策定
 - ✓ 様々な船舶からのデータの収集・蓄積・提供を可能とする各要素の検討
- 船陸通信部諸要素に対する実用化仕様の策定
 - ✓ 想定されるサービスやアプリケーションの要求に資する各要素の検討

新スマートナビゲーション研究会の取組

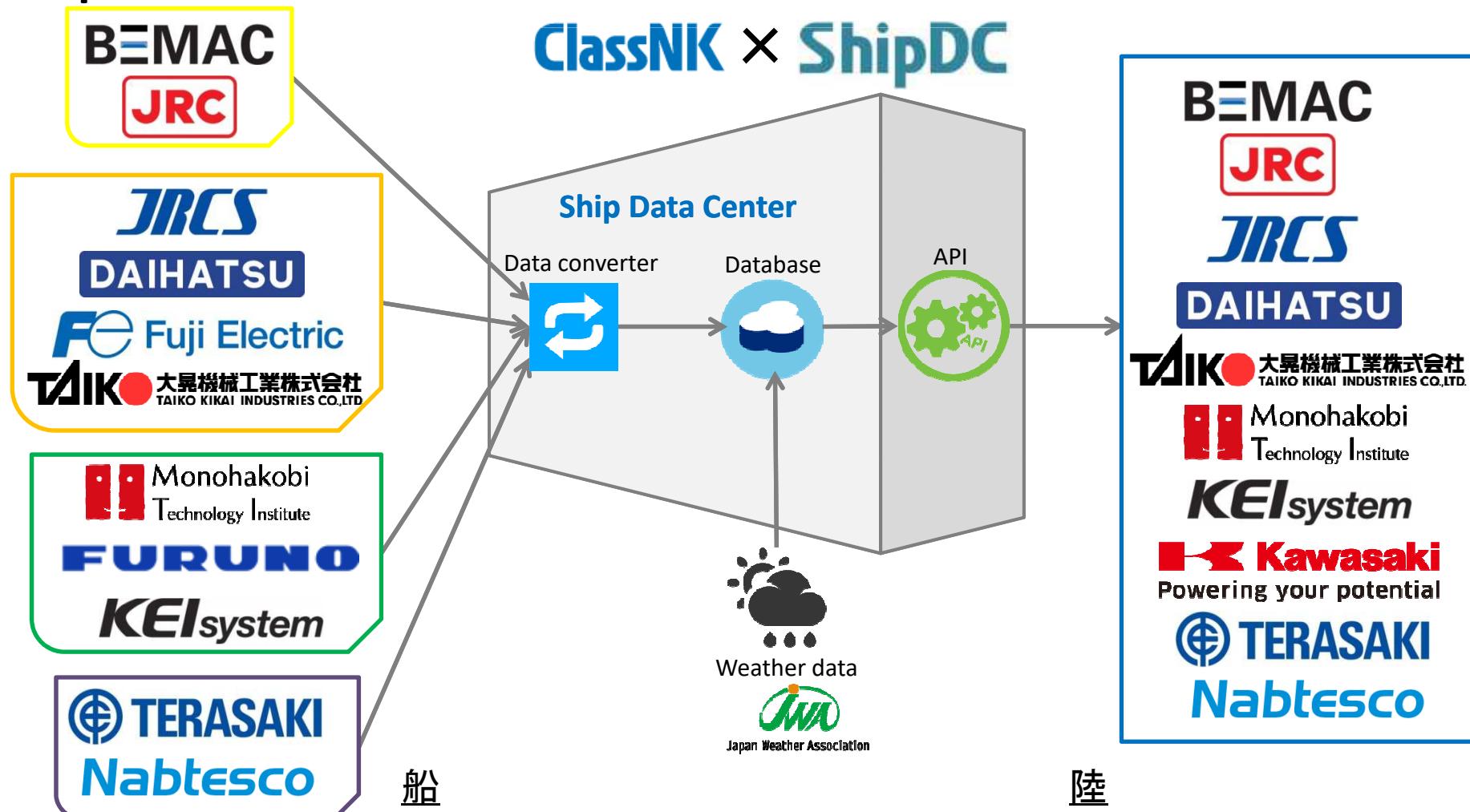
～新スマナビ実用化仕様策定と試設計チームの紹介～



- ① アプリ・ユーザー向け
 - 1. 船上でのデータ出力方法 ⇒ 船載機器メーカー
 - 2. 陸上でのDCを介したデータ利用方法 ⇒ アプリ
- ② プラットフォーム提供社向け
 - 1. 船上の実装(ISO19847+エージェント) ⇒ 船上サーバー
 - 2. 陸上DCとの連携方法 ⇒ アプリ陸上サーバー

新スマートナビゲーション研究会の取組 ～新スマナビ実用化仕様策定と試設計チームの紹介～

ShipDCとの陸上接続試験



新スマートナビゲーションシステム研究会の取組 と船舶IoTにおけるビッグデータの活用

- 船舶IoTとビッグデータ
 - ✓ IoTとビッグデータ
 - ✓ 船上データ収集の現状と理想的な形
- 新スマートナビゲーション研究会の取組
 - ✓ 活動の背景と目的
 - ✓ 活動内容の紹介
- IoTプラットフォームの活用
- まとめと今後の活動

IoTプラットフォームの活用 ～船舶ビッグデータ活用のニーズ～

ステークホルダー	機能	船舶IoT、ビッグデータの活用例
船主	技術管理	<ul style="list-style-type: none">安全管理・事故防止船体・機器の保守管理環境規制対応船体・プロペラクリーニング改造・レトロフィット
	新造船	<ul style="list-style-type: none">設計最適化
オペレーター	運航	<ul style="list-style-type: none">省エネ運航安全運航スケジュール管理
	船隊整備	<ul style="list-style-type: none">フリート計画サービス計画傭船
造船所	就航船	<ul style="list-style-type: none">運航時のパフォーマンス分析
	新造船	<ul style="list-style-type: none">設計最適化
メーカー	保守管理	<ul style="list-style-type: none">遠隔状態監視遠隔診断アフターサービスサポート

IoTプラットフォームの活用

～IoTプラットフォームを活用したアプリケーション例～

規格/規則		タイトル	発行日	条件	実施時期
IMO	MEPC.271(69)	Nox三次規制適合に係るエンジンの運転モードの航海日誌への記録	2017/09/01	無し(全船)	2017/09/01
IMO	MEPC.278(70)	燃料消費実績報告の義務化	2018/03/01	5000GT以上の船舶	2019年
IMO	MEPC.251(66)	SEEMP保持の義務化	2013/01/01	2013/01/01以降に建造契約する船	2013/01/01
EU MRV	Regulation(EU) 2015/757	燃料消費量の監視と報告書の提出	2015/07/01	EUに寄港する5000GT以上の船舶	2018/01/01 (2017/08/31)
EU MRV	Regulation(EU) 2015/757	二酸化炭素排出量を記録した排出報告書の提出	2015/07/17		2018/01/01
EPA	2013VGP	バラスト水のモニタリングと記録	2013/03/28	米国領海3マイル以内を航行する24m以上の船舶	2013/12/19
EPA	2013VGP	ビルジ/グレイウォーターのモニタリングと記録			
EPA	2013VGP	排ガススクラバの洗浄水モニタリングと記録			

新スマートナビゲーションシステム研究会の取組 と船舶IoTにおけるビッグデータの活用

- 船舶IoTとビッグデータ
 - ✓ IoTとビッグデータ
 - ✓ 船上データ収集の現状と理想的な形
- 新スマートナビゲーション研究会の取組
 - ✓ 活動の背景と目的
 - ✓ 活動内容の紹介
- IoTプラットフォームの活用
- まとめと今後の活動

新スマートナビゲーションシステム研究会 今後の活動

- ISO規格化プロセス(DIS/IS)の対応
- 実用化のためのマーケティング活動
 - 多方面からのニーズの抽出
 - 新しいアプリケーションやサービス・ビジネスモデルの創出
- 実用化仕様策定、試設計
 - SHIP DCとの陸上接続試験の実施
 - 連接試験の実施要領・ツールの検討
- 国内外へのPR活動

まとめ

- 新スマートナビゲーション研究会は、船主、造船所、メーカー、官が集結した、ALL JAPANの活動
- さらに強固な活動・成果とするために、みんなが第一歩を踏み出すことが重要
- データはもっともっと価値が生まれ、インターネットやAPIといった汎用的な技術・プロトコルにより、舶用といった狭い世界から、IT業界へとますます間口が広がる
- ALL JAPAN十異業種が力をあわせ、新しい船上、船陸アプリケーションの共通プラットフォーム策定をリードし、新しい価値を創出していきたい



ご静聴ありがとうございました。

お問い合わせはこちらまでお願ひいたします。

E-mail : ssap@jsmea.or.jp

URL : <http://www.jsmea.or.jp/ssap/jp>