



# 機関Plantの異常検知Logicの開発と Remote Diagnostic Centerの設立について

27 Nov 2020

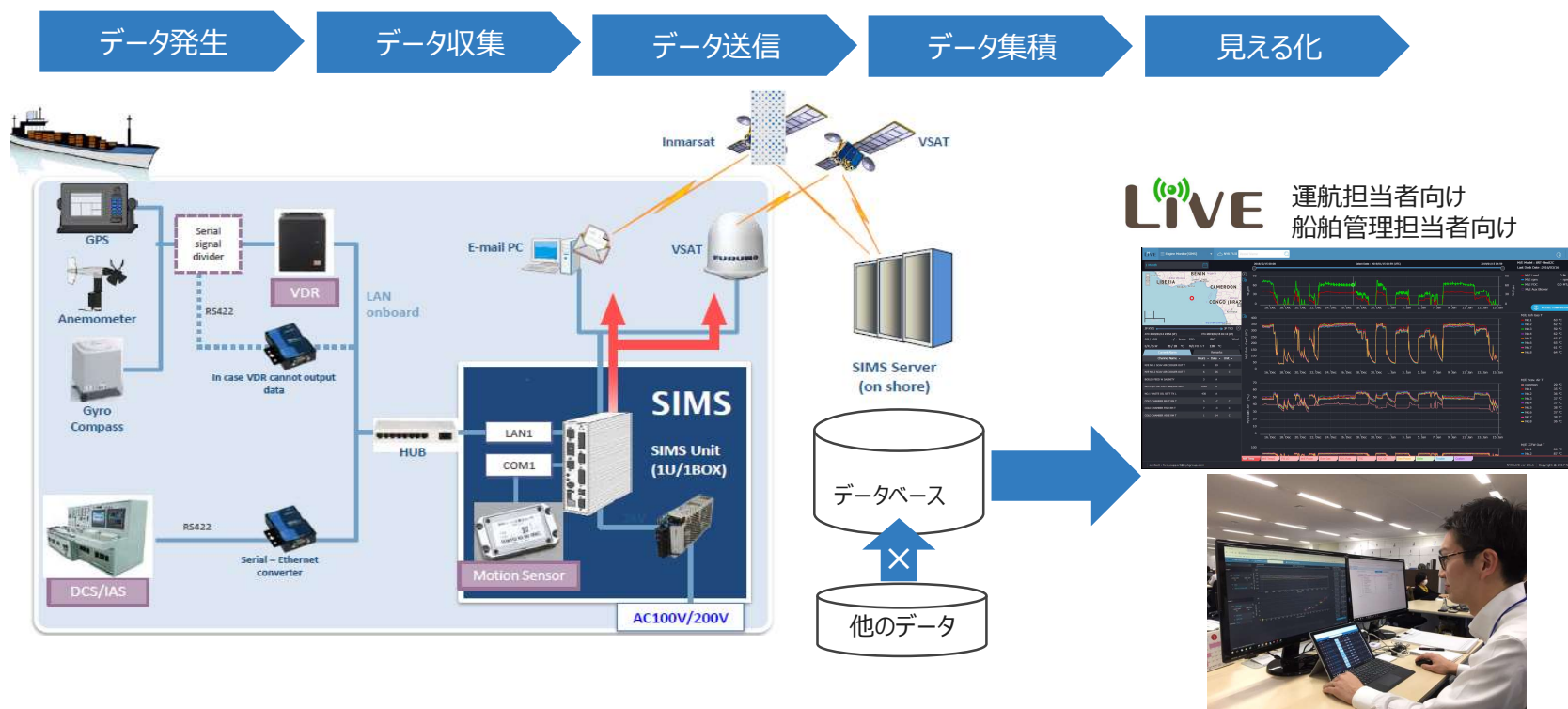
日本郵船株式会社  
海務グループ ビッグデータ活用チーム  
山田 省吾

## CHAPTER 1

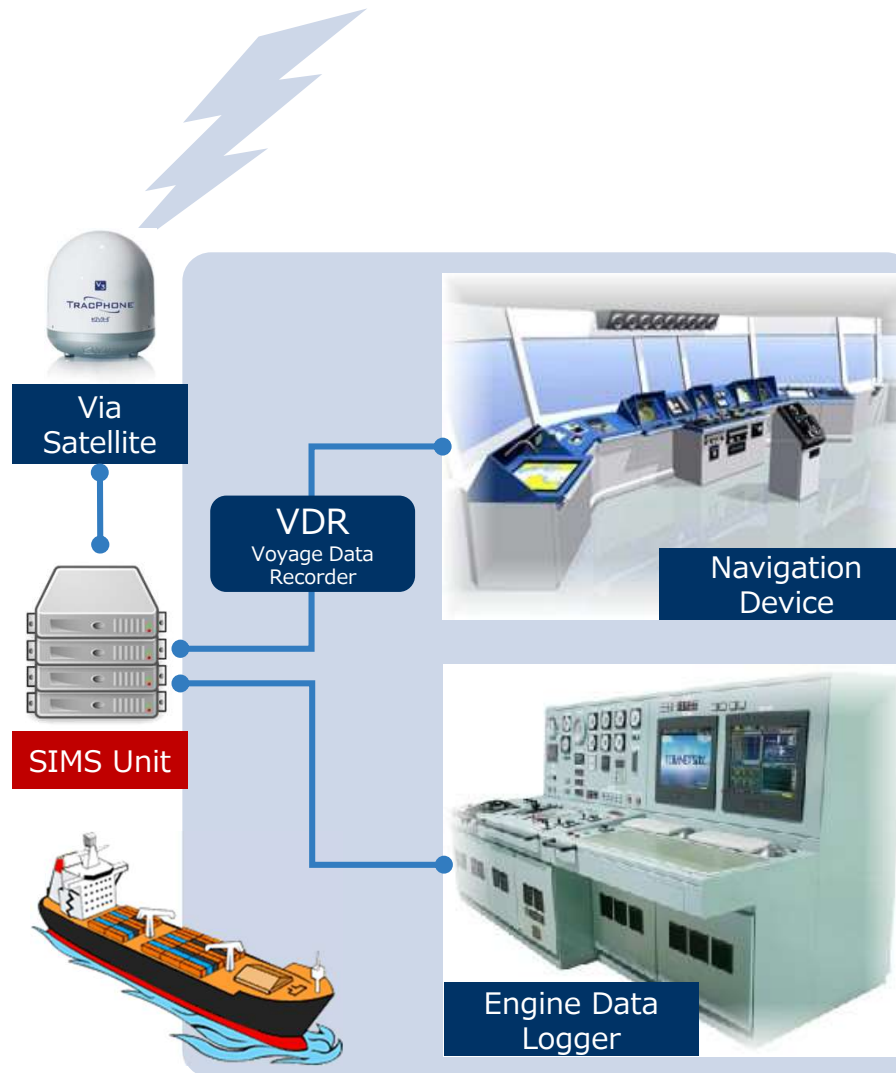
# ► Introduction

## SIMS = Ship Information Management System

センサーデータの収集を行い船陸間送信を可能にする支援モジュール



# 取得Data(500~2,000点)



## 航海・気象Data (Voyage Data Recorder)

船位  
Log Speed, Heading  
OG Speed, Course, Leeway  
舵角, 主機回転数  
風向・風速  
Draft and Trim  
Depth of Water  
Rolling and Pitching  
Daily Noon Report

## 機器Data (Engine Data Logger)

主機出力(kW)  
燃料消費量(MT/Day)  
Cylinder Oil消費量  
主機(燃料圧力、潤滑油温度など)  
発電機(排気ガス温度、冷却水温度)  
電力(kW)  
補助Boiler  
補器  
Alarm Status

- 安全運航を実現する為に、見える化から始まり、知らせる化に向けた取り組みを実施
- 船主/管理会社とも共有して、船舶の保守・管理などにも役立てる様、運航モニタリングシステムである“LiVE for Shipmanager”を展開

1.ユーザー視点  
による**見える化**

本船にて取得される機関データをシステムに表示

2.ユーザー視点  
による**便利ツール**  
開発

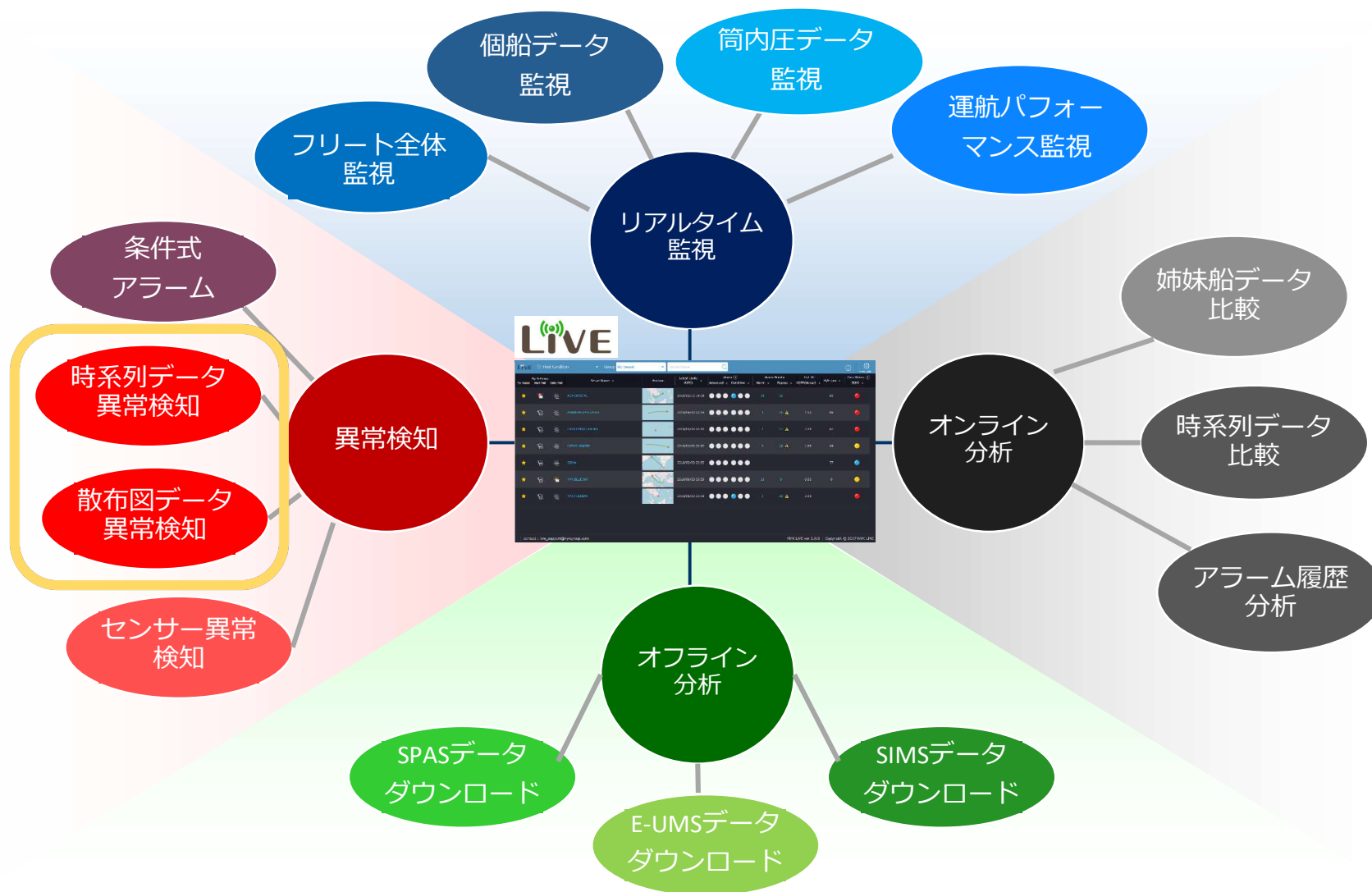
ユーザーニーズに基づいた便利機能開発

3.ユーザー視点  
による**知らせる化**

熟練エンジニアの知見をもとに異常検知システムを開発。  
関係者に知らせる仕組みを構築。

  
でこれらをサポート



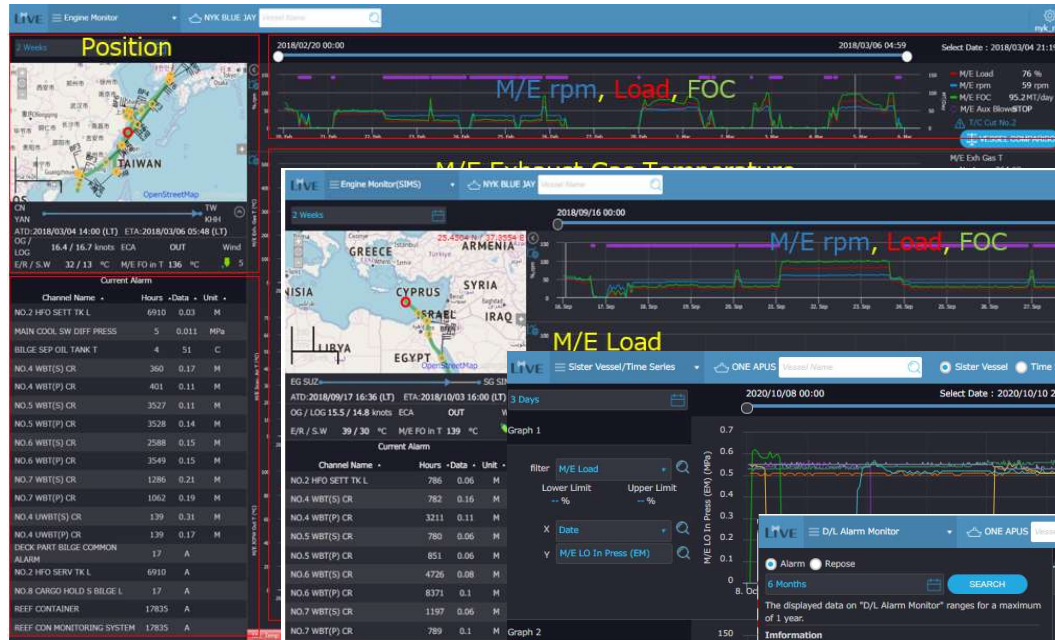


## CHAPTER 2

# ▶ Anomaly Detection開発Update



# LiVE for ShipmanagerによるMonitoring

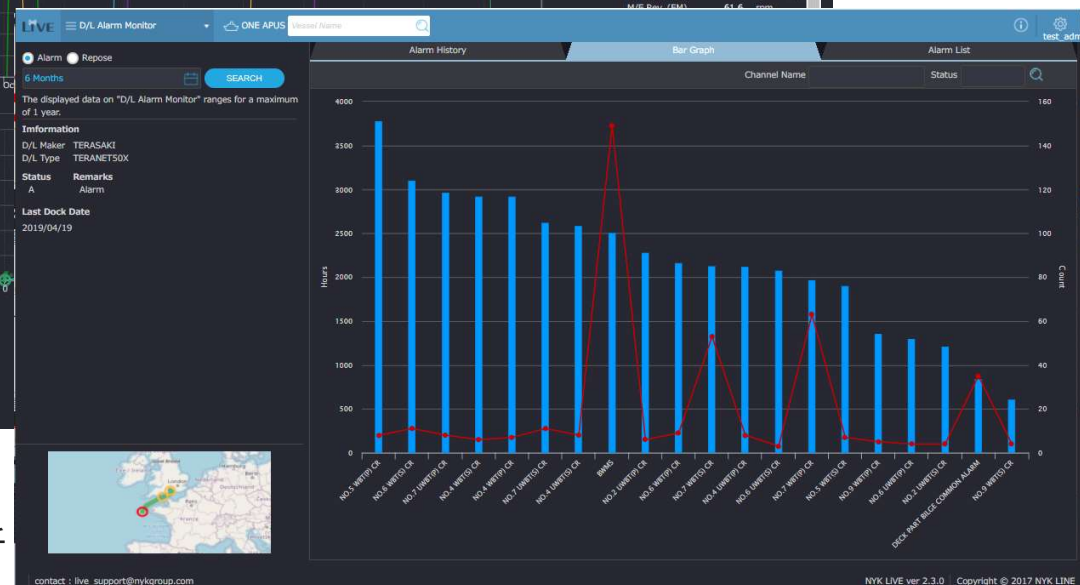


散布図

姉妹船比較

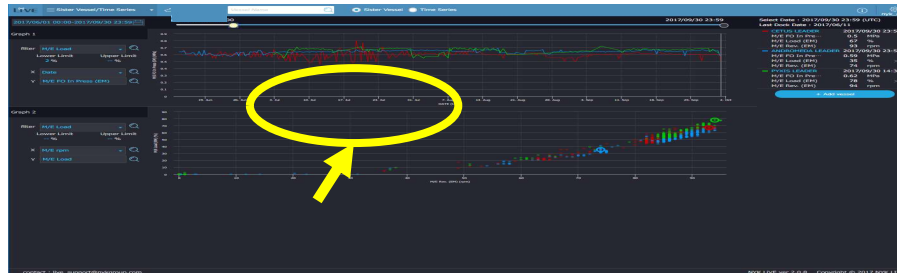
時系列グラフ

アラーム履歴分析

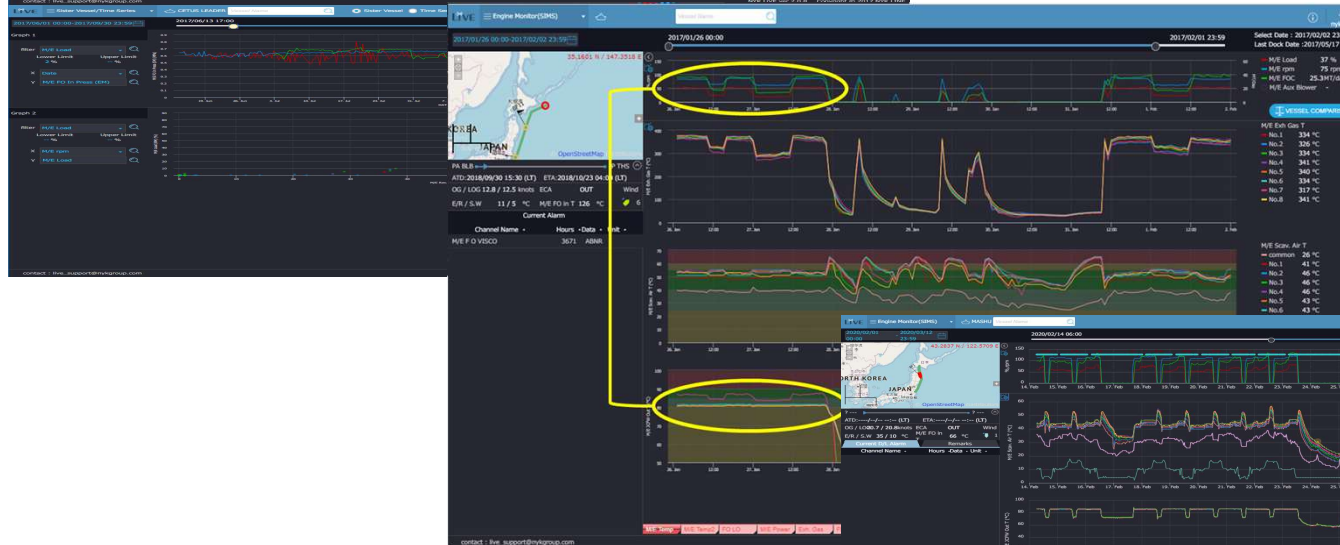




# 人間の目による監視の先

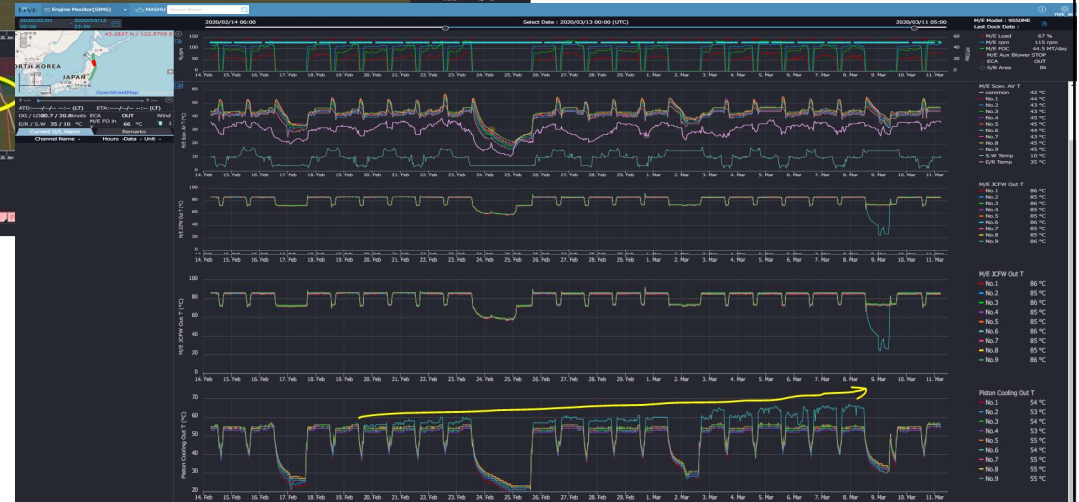


潤滑油圧力の  
Fluctuation



冷却水出口温度  
のOffset

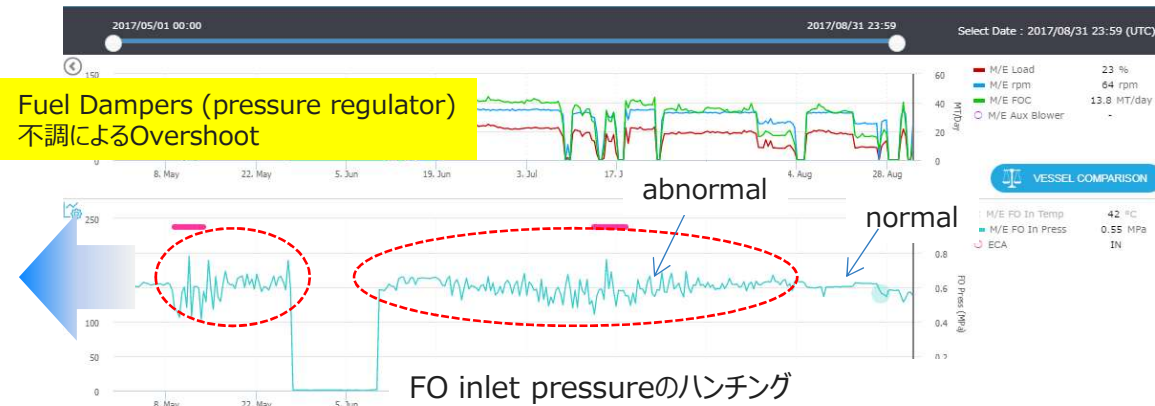
Piston Cooling Oil温度  
のDeviation



# 時系列Dataの異常検知



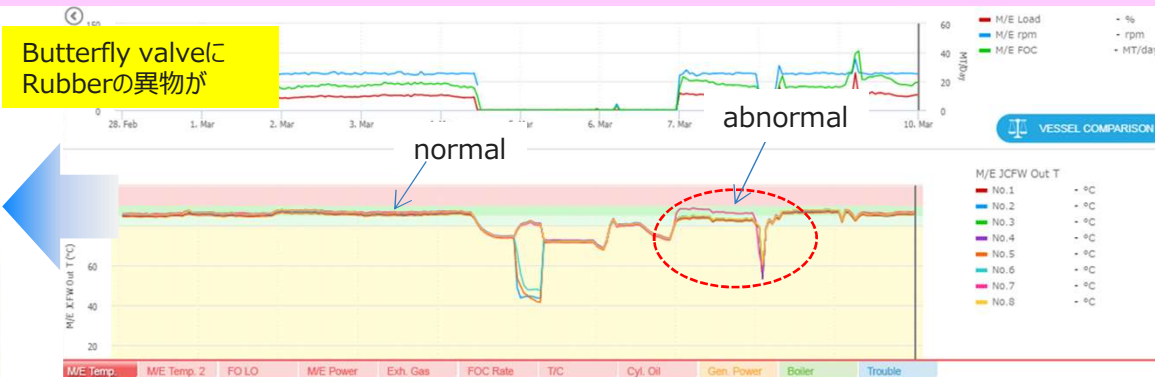
Fuel Dampers (pressure regulator)  
不調によるOvershoot



人間によるMonitoringの仕事は  
**A.I.** にも出来るのではないかな？

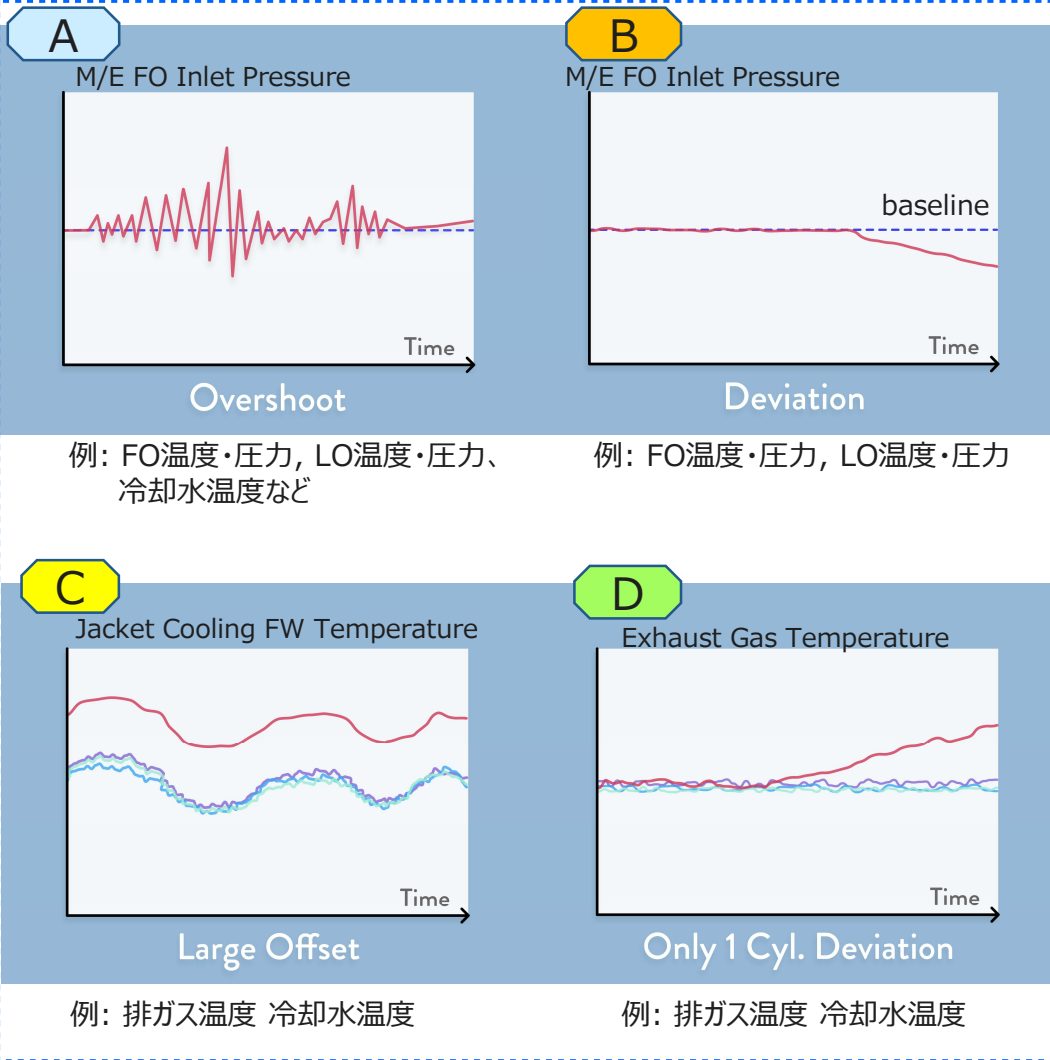


Butterfly valveに  
Rubberの異物が

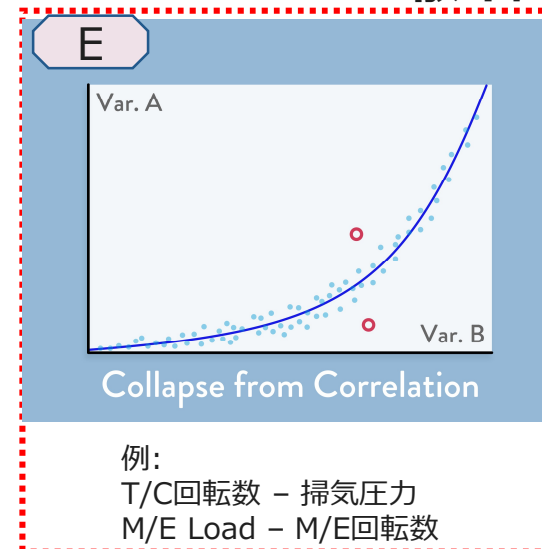


# 監視Dataの“異常”の定義

## トレンドグラフ

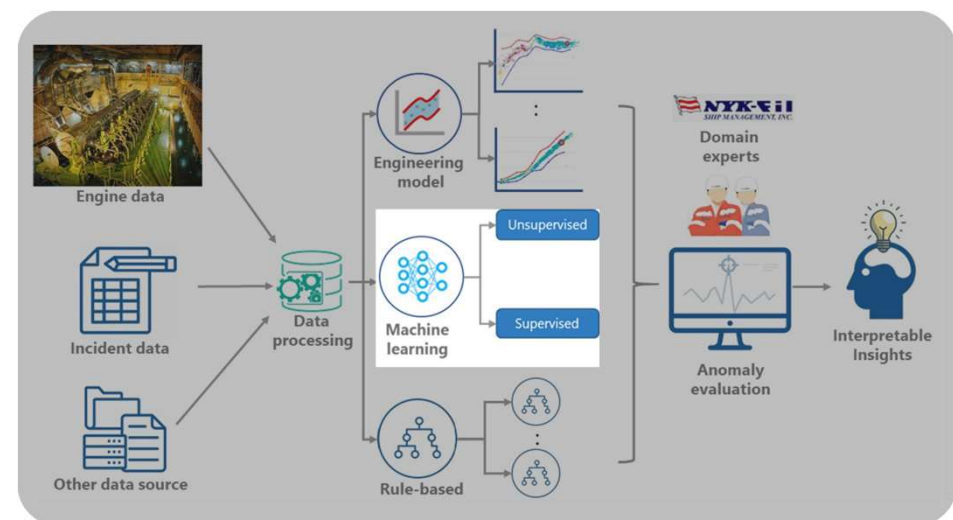


## 散布図



## CHAPTER 2.1

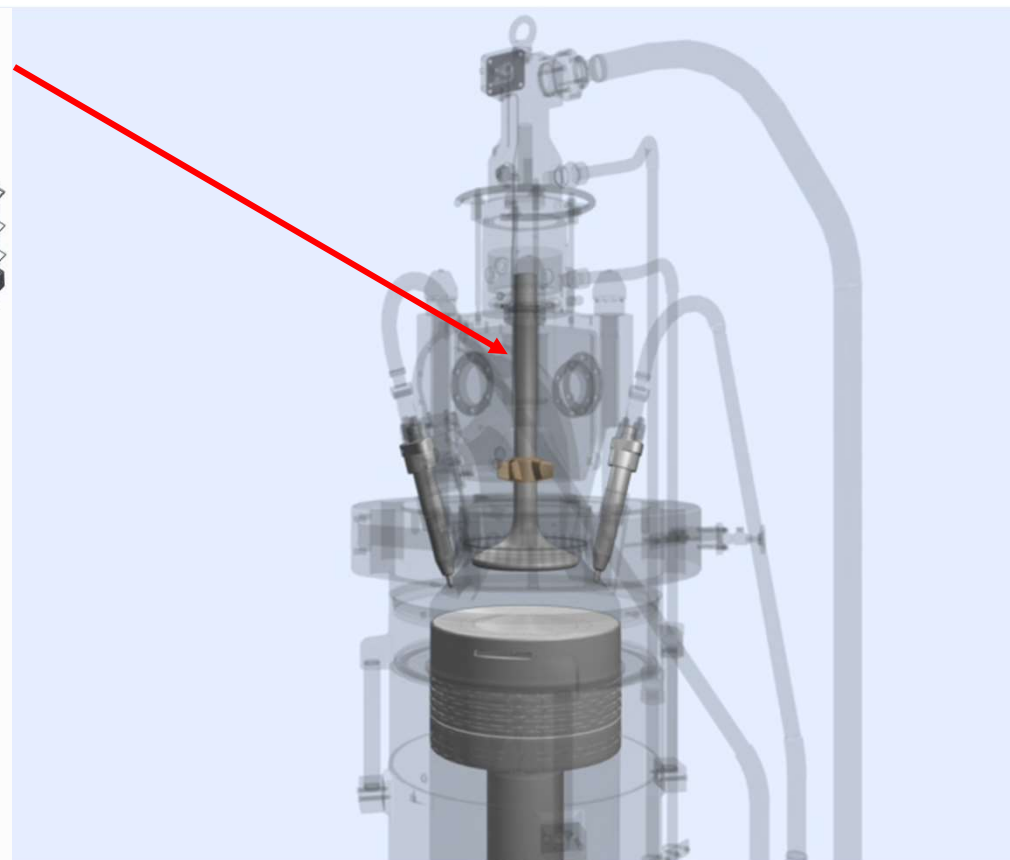
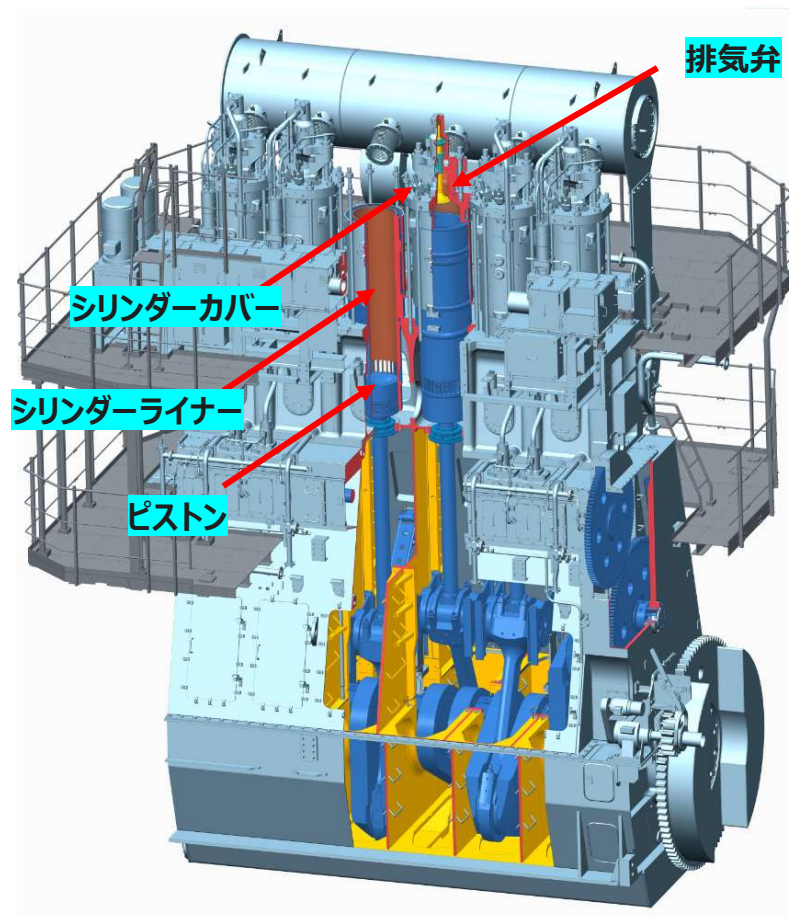
# 異常検知ロジック (時系列データ)



## 異常検知ロジックによる検知事例(エンジン構造・・・燃焼室)



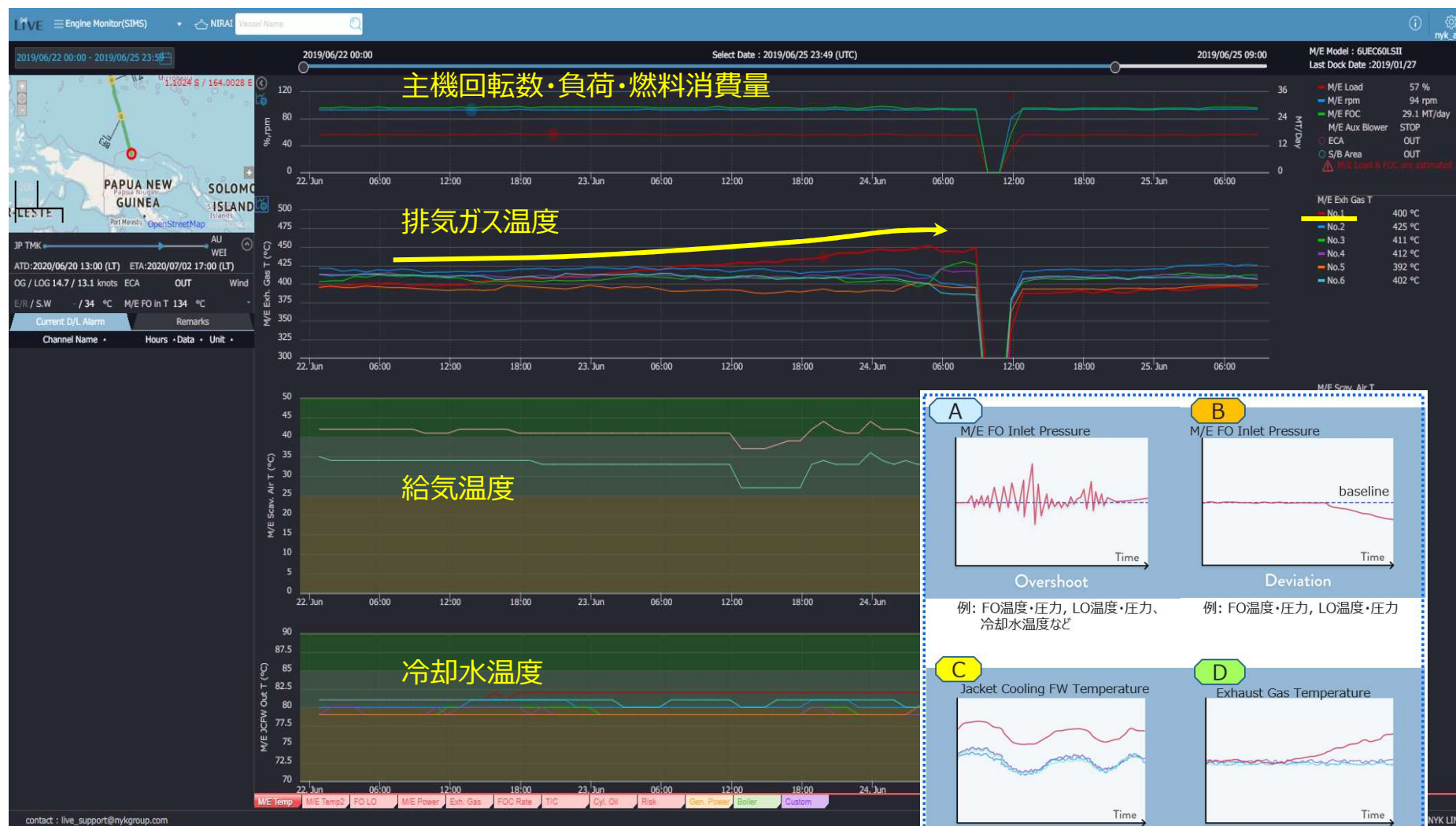
### UEC50LSH-Eco-C2 イラスト



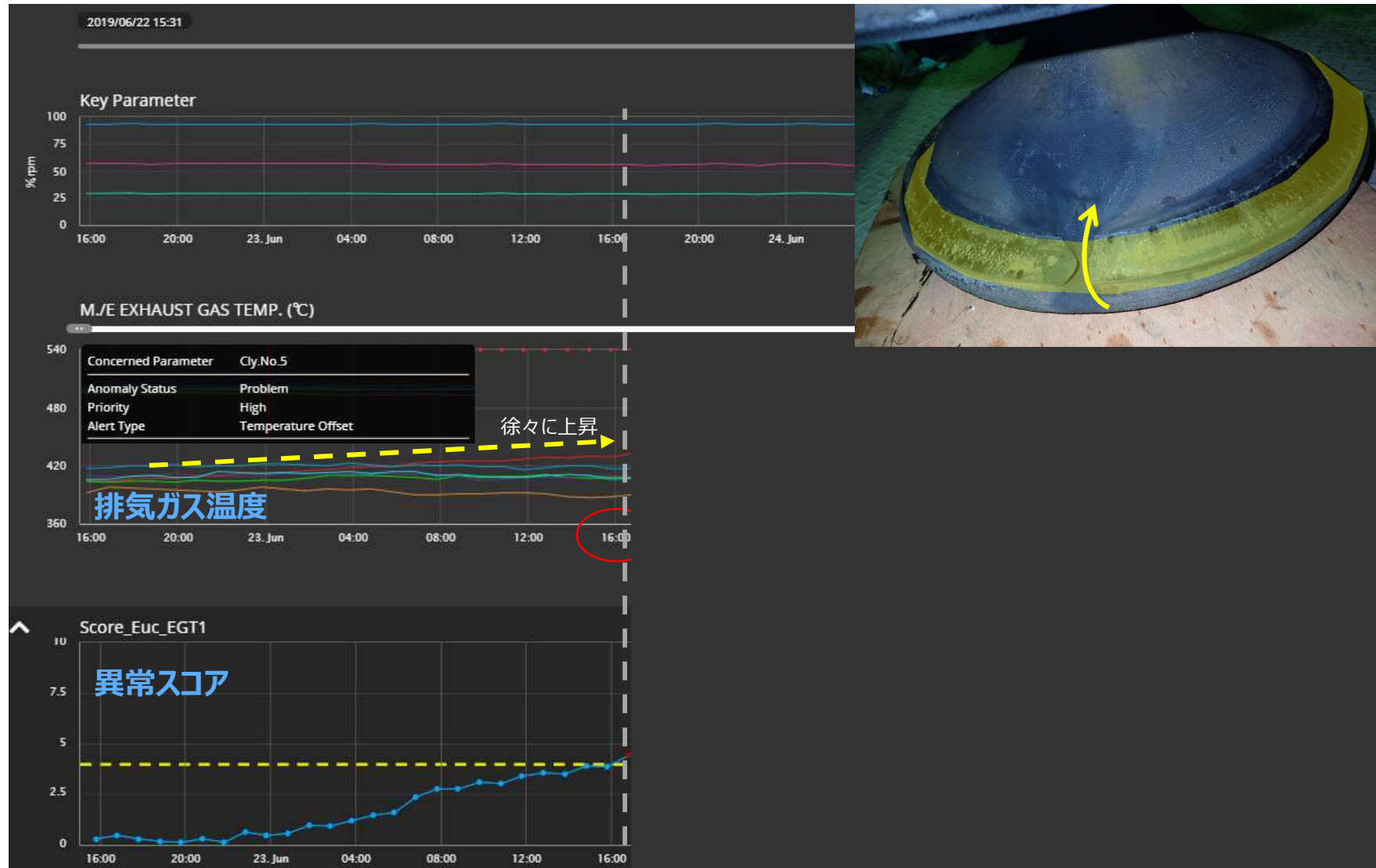
(株)ジャパンエンジンコーポレーション提供



# 異常検知ロジックによる検知事例(排気弁損傷) (時系列Data)



# 異常の早期発見に貢献 排気弁吹き抜け（時系列Data）



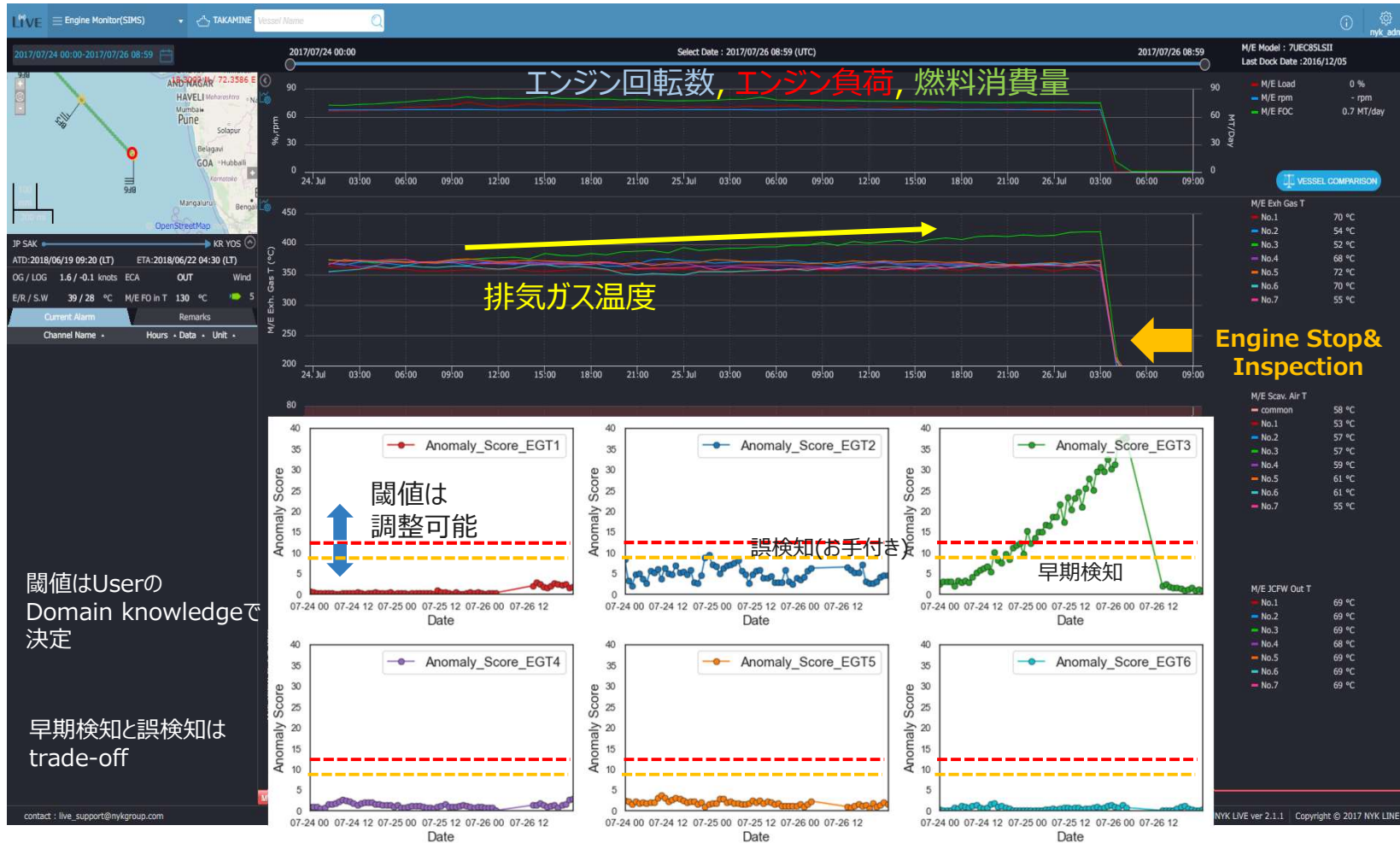
本船停止16時間前に検知



# Anomaly Detection検知Logic (時系列Data)

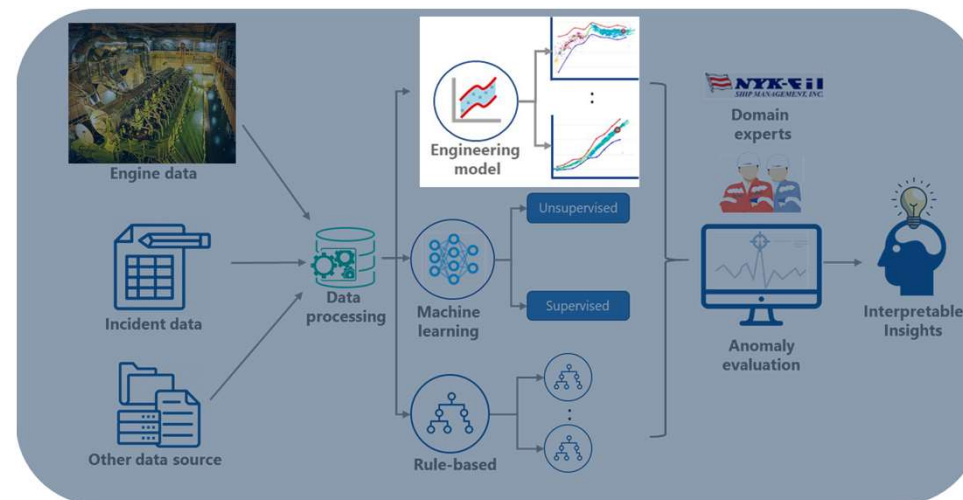


## M/E No.3 cyl排気弁吹き抜け



## CHAPTER 2.2

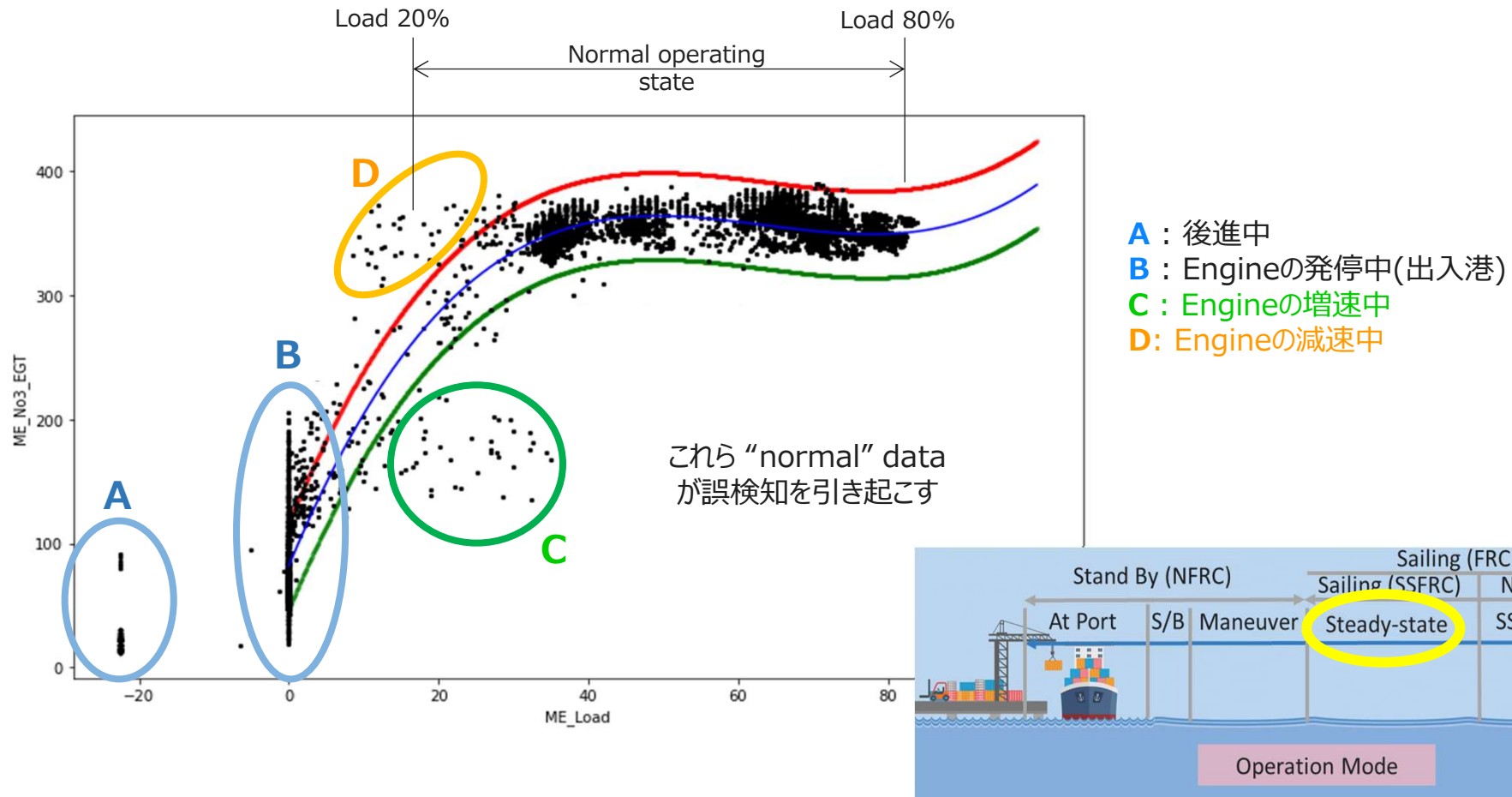
# 異常検知ロジック (散布図データ)



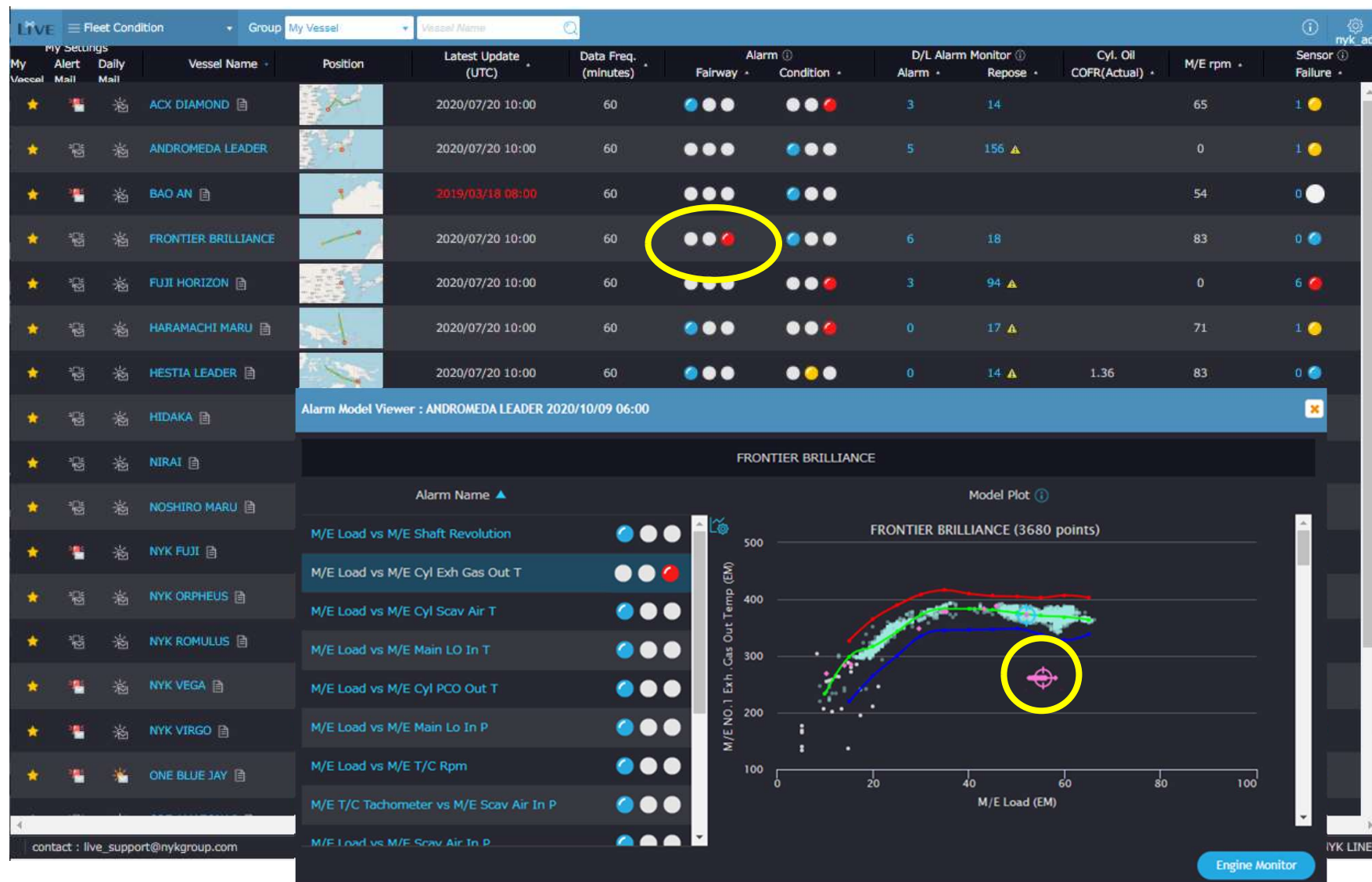
# Anomaly Detection検知Logic (散布図Data : Fairway Alarm)



本船のoperation states/regimesが分からないと誤報を出す



# Fairway Alarm (散布図)



## CHAPTER 3

# ▶ Data Quality Management Systemについて



# データ品質に関する既存の問題点の調査



| No. | Items / 項目                                                                           | Factors / 要因                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 同じ名称で複数のCommon IDが登録されている。<br>(Name duplication)                                     | ・名称は同じだが、データの種類 (アナログ値, デジタル値, ステータス)が違う?<br>・Redshiftでは共通chデータでDBに格納しており、Aサーバーでは船chデータでDBに格納。データロード時はvessel ch masterで共通ch紐付けを行っている。ゆえに、Aサーバーでは共通ch紐付けを変更した程度ではマスタのリビジョンが上がらない。が、そのようなことをするとRedshift側はおかしくなる。 |
| 2   | COMM Channel Nameの紐付け間違い<br>(上と一緒に? BJシリーズで間違いあり)<br>Linking error of common channel | Channel Nameが同じ場合、紐付けツールが単位の有無を見ていないため、人間が確認する必要がある。<br>(紐付け間違いあり、問題なし?)                                                                                                                                       |
| 3   | SIMSデータに欠損がある<br>Lack of SIMS data                                                   | ・サーバーのダウン<br>・ネットワークの遅延<br>・サーバーのSIMSサーバー高負荷時にバックグラウンド計算が正常に行われない<br>・NYKDLでの取り込み処理バグ<br>・vesselマスタの更新バグ<br>・桁数定義が異なる                                                                                          |
| 4   | 各DB間でデータが一致しない<br>Data of value not matching between each database                   | ・DB間でデータが一致しない (陸上Server ⇔ NYK DL)                                                                                                                                                                             |
| 5   | 同一UTCのSIMSデータが存在する<br>There are duplicate SIMS data with same UTC                    | ・VDRから来るUTCが巻き戻ったり、未来に進んだりしている? (推定)                                                                                                                                                                           |
| 6   | 紐付けの間違い<br>Linking error                                                             |                                                                                                                                                                                                                |
| 7   | Wrong Time shown by SIMS data<br>(For example HIRAKA have a time stamp)              |                                                                                                                                                                                                                |

SIMSデータに欠損がある

DB間でデータが一致しない  
(陸上Server ⇔ NYK DL)

同一UTC(日付)のSIMSデータ  
が存在する

全く違うchのDataが  
入っている

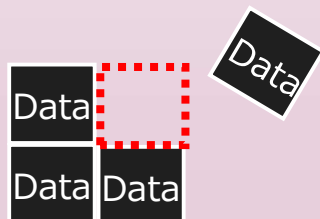
| (For example, UTC DATE, 555.5 time data) |                      |   | A        | OA       | OB       | OC        | PK  | PL  | PM  | PN  | QC       | QD       | QE       | QF       | QG       | QH       | QS       | QW       | QX       | RA       | RB       | RE       | RF       | RG       | RI       | RJ       | RK       | RL       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |
|------------------------------------------|----------------------|---|----------|----------|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| 8                                        | Sims Up<br>(Example) | 1 | UTC DATE | NO.8 LOC | NO.9 LOC | NO.10 LOC | M/E | CFW | AUX | BLR | NO.1 MAI | NO.2 MAI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI | LOG SPEI</ |





## Completeness

データに抜けは無いかな？



## Integrity

データベース間で整合性は取れているかな？



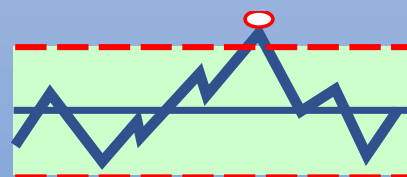
## Timeliness

データ収集に遅延は無いかな？



## Accuracy

データに誤りは無いかな？



# Data Quality Management System



DQMS Dashboard

SIMS Data Quality Management System

Help



| Vessel Name                              | IMO                                 | Ship Management                              | Total Score (%)<br>previous and current<br>month | Completeness(%)      | Timeliness(%)        | Integrity(%)         | Accuracy(Val)        |
|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text" value="Vessel Name"/> | <input type="text" value="Imo No"/> | <input type="text" value="Ship Management"/> |                                                  | 100                  | 90.32                | 100                  | 100(0)               |
| YUSEN LEADER                             | 2911885                             | Nakagomi Ship Management                     | ↑ 98.06<br>(0)                                   |                      |                      |                      |                      |
|                                          |                                     |                                              |                                                  | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 |
| NYK SHOGO                                | 1042004                             | Hangga Ship Management                       | ↓ 98.15<br>(0)                                   | 100                  | 99.6                 | 100                  | 94.11(744)           |
|                                          |                                     |                                              |                                                  |                      |                      |                      |                      |
|                                          |                                     |                                              |                                                  | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 |
| NIJUBASHI MARU                           | 1234567                             | Masaki Ship Management                       | ↑ 98.26<br>(0)                                   | 94.22                | 100                  | 100                  | 100(0)               |
|                                          |                                     |                                              |                                                  |                      |                      |                      |                      |
|                                          |                                     |                                              |                                                  | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 | 02 03 04 05 06 07 08 |



## CHAPTER 4

# ▶ Remote Diagnostic Centerについて

## Digital技術の活用で世界の“物流”を途切らせないESG経営への貢献

- データの品質管理、運転値の異常検知などの本船コンディションを一極で集中監視し、NYKフリートの燃節への寄与、**重大機関事故削減**によって船を止めないという大目的を掲げる。
- 安定的で高品質な世界的物流を維持・提供し、CO<sub>2</sub>削減をはじめとしたDigital × Shipmanagementで**NYK・顧客のESG経営に貢献**する。

【MarTech 海事未来版】  
日本郵船、比国に機関監視センター。AIも活用、船管デジタル化加速

日本郵船は21日、フィリピンに遠隔地の機関監視センターを24時間稼働させる「リモートダイアグノスティクスセンター」(RDC)を新設すると発表した。船舶データの集約「SDMS」搭載の約200隻の機材プラントの稼働について、AI(人工知能)と船員との協働による異常検知と、異常を検出した場合、船舶管理会社を通じて本船に知らせ、改善を図る。船舶管理の一環のデジタル化により、航行安全に資する。燃料消費量の削減、人員削減や事故防止の期待も高いと見られる。

RDCは船舶グループの船員と連携するNYKフィリピン・シップマネジメント(マニラ)のトレーニングセンター内に置く。

SDMS搭載の約200隻の機材プラントの稼働をAIが常時監視する。監視対象となる機材のデータは約150点。

AIはエンジンセクタやシーリングオイル消費量、排ガス温度などの機材データをリアルタイムで監視し、グラフなどで可視化する。異常の発生が検知されると、機材と

NYKの機関室とモニタリングに当たる。機材と

### NYK Opens 24/7 Engine Plant Monitoring Center in Manila

By Reuters Wire - August 21, 2023



(Image Courtesy: NYK Line)

#### Central management to prevent serious accidents

NYK has opened a remote diagnostics center at NYK FTL Maritime E-Training Inc. The center utilizes AI systems that enable continuous monitoring and central management to monitor the condition of the engine plants of around 200 NYK-owned vessels equipped with Ship Management Information Systems, or SDMS.

#### Background and purpose of establishment

The platform is a human-centric AI application that leverages multiple sub-system signals of breakdowns, centered on the LMS for Ship Management Information System. NYK is now able to leverage quantified data from SDMS to monitor the operational status of the onboard engine plant from shore and provide greater visibility of entire operations to a wider audience.

To enhance monitoring functions and improve efficiency, research and development have been conducted for anomaly detection systems of engine plant and data quality management system (DQMS)\*\*\*\* in collaboration with HTI, combining the experience and domain knowledge of marine engineers with data science. With the aim of practical application, the system aims to reduce fuel consumption and prevent major engine accidents by efficiently and centrally monitoring NYK fleet.

### 【フィリピン経済ニュース】日本郵船、運航船舶の機関プラント監視センターをマニラに

日本郵船は、8月21日、「SDMS(Ship Information Management System)搭載船舶約200隻の機関プラントの稼働を24時間集中監視する。遠隔監視センターをマニラのNYK FTL Maritime E-Training社内に開設し」と発表した。SDMSは、運航状態や燃費、機材の状態などの詳細なデータを船舶でタイムリーに共有するための、日本郵船グループが開発したシステムである。

<機材の管理と目的> 日本郵船グループは、SDMSデータを利用した遠隔モニタリングシステムである

「主・船舶管理会社が燃費を、こり、船舶の稼働プラン

・監視とデータサイエンス「遠隔モニタリングシステム」を開発し、データサイエンス、今般にセンタに開明による監視した

本が本船機関プラントの運

と対応した場合には、異

常、当センタでは、異常

検出による船舶の停止

のためのフィードバック

日本郵船はフィリピン・マニラの船員研修施設内に船舶の機関プラントの状態を集中管理する

る新たな監視「リモート・ダイアグノスティクス・センター(RDC)」を開業した。21日発表

した。本船データの収集装置「SDMS」を搭載した約200隻の同社運航船について、各種

本船データをA1が24時間監視して自動で異常を検知し、重大機関事故削減に向けて早

期はRDCで異常を検知することで、燃料消費を減らすなど適切な対応を取ることが可

能による燃料消費を抑

断にメンテナンス

時に迅速な対応が

### <DIGITAL×Shipping>

陸上から機関プラント異常を早期発見

日本郵船、フィリピンに集中監視センターを開業



フィリピンに開設した監視センター

### 船舶故障 AI で監視

日本郵船はフィリピンに

船舶の故障状況をモニタ

リングする専用の施設を開

業した。独自開発した人工知

能(AI)システムがエンジ

ンの不調や故障の前兆を

検知し、船舶の乗組員に

知らせる。異常な状態を

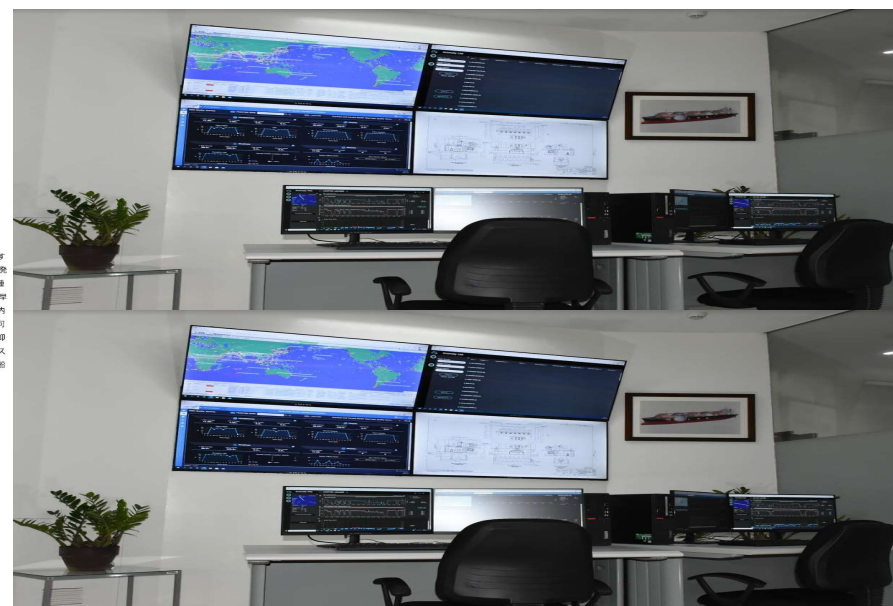
検知し、船舶の乗組員に

知らせる。異常な状態を

検知し、船舶の乗組員に

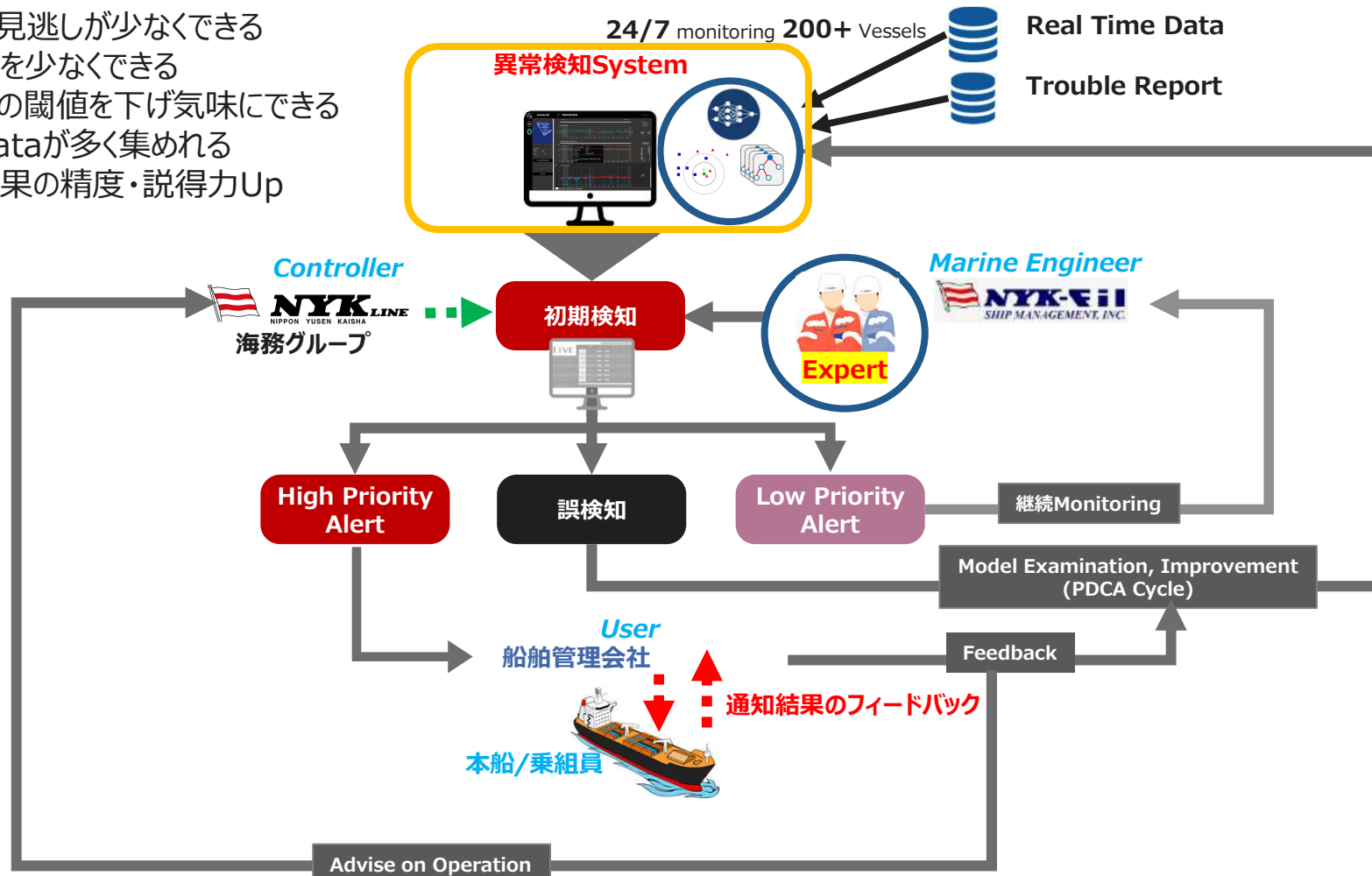
知らせる。異常な状態を

検知し、船舶の乗組員に



## Expert-in-the-Loopのmeritは

- 検知の見逃しが少なくできる
- 誤検知を少なくできる
- Alarmの閾値を下げ気味にできる
- 教師Dataが多く集めれる
- 検知結果の精度・説得力Up





## 導入効果(異常検知プログラム(AI)とExpert-in-the-Loopにより)



環境(安全)



燃節(CO<sub>2</sub>削減)



社会

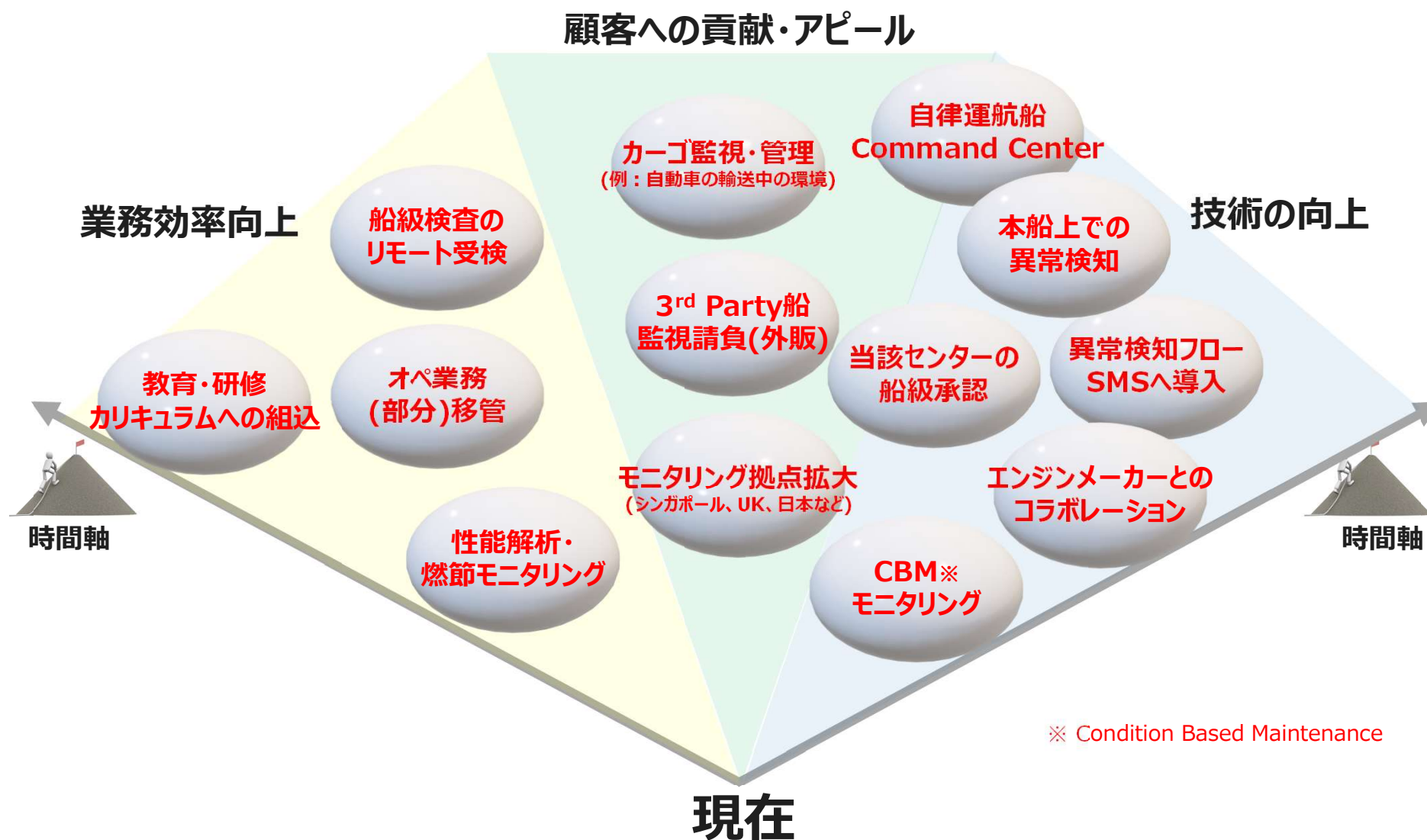
- ① システム(AI)がVessel Managerに代わって24時間監視することにより、**早期発見、検知の見逃しが少なくなる**
- ② システム(AI)の誤検知をExpertがフィルターし**誤報を防止**できる
- ③ Expertの介入により検知結果を**Blackbox化させない**(付加情報を提供、説得力が向上)
- ④ 複数の管理会社に分散している**SIMS搭載の姉妹船、同型エンジンの分析情報を共有**することが出来る。
- ⑤ 今後の**自律運航船**の機関係の制御判断や陸上からの遠隔コン
- ⑥ 事故の早期発見により遅延時間を短くし、ETA調整のための増速による**燃料消費を抑える**ことが出来る。
- ⑦ 機器の劣化・汚損を監視することにより**適切なタイミングでのメンテナンスを可能**とする(CBM、燃節に繋がる)
- ⑧ 多くの異常検知データを分析した結果が集積され、異常の種類や傾向が分かり**教育にも活用**できる。





# NYK Remote Diagnostic Center

<https://www.youtube.com/watch?v=RAGYFRj8rcE>





**免責事項**

本資料は、電子的または機械的な方法を問わず、当社の書面による承諾を得ることなく複製又は頒布等を行わないようお願いいたします。

**Legal Disclaimer**

No part of this document shall be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of NYK Line.