

# 3次元レーザースキャナーと3次元CADを使った 船舶レトロフィットエンジニアリングの事例紹介



株式会社 スマートデザイン  
(SMERT DESIGN CO, LTD)

**Sasebo Marine Engineering & Research Team**

## 会社概要

社名	株式会社スマート デザイン (SMERT DESIGN, <u>S</u> asebo <u>M</u> arine <u>E</u> ngineering & <u>R</u> esearch <u>T</u> eam)
所在地	佐世保市名切町 3-3(0956-59-5588)
代表者	代表取締役 松尾 晃(amatsuo@smertdesign.com)
設立	2013年12月1日(営業開始日2014年1月)
資本金	1,500万円
出資者	SEA創研40%、SSK40%、日本郵船グループ15%(MTI、郵船商事)、 Class NK5%

# SDC事業内容

船舶設計

艙装設計

3次元艙装設計CAD  
**Cadmatic**  
Outfitting Module

船殻設計

3次元船殻設計CAD  
**Cadmatic**  
Hull Module

リバースエンジニアリング

レトロフィット

BWMS, MGO...  
就航船改造工事

船体付加物

省エネフィン  
バウ改造...  
船体構造解析

# SEA事業内容

システム開発/販売

**FileStrageSystem**  
[RE-Cloud]

船主、造船所、設計会社間の  
図面等データやりとりの  
為のセキュアなクラウド  
サービス

生産管理  
ProductionMaster

積付計算機  
LoadingMaster

試運転計測  
SeaTrialMaster

航海データ分析  
VoyageMaster

Nupas-Cadmatic  
日本代理店

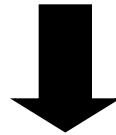
# 弊社BWMSエンジニアリング実績一覧

2016年6月現在

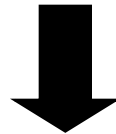
船種 作業内容	Bulk Carrier	PCC	Ore Carrier	Crude Oil Tanker	Chemical/ Products Tanker
スキャンニング & 点群解析	11隻	—	—	4隻	3隻
配置検討	6隻	—	1隻	—	—
エンジニアリング	9隻	16隻	—	1隻	—
機器メーカー	JFE	JFE 三浦工業 アルファ・ラバル	JFE	SUNRUI	—

# BWMS レトロフィット エンジニアリング 1次工程

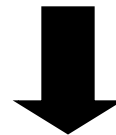
初期検討



訪船3Dレーザースキャニング



点群データ取り込み



概算配置検討

# 訪船 3Dスキヤニング

●スキヤニング実績 国内：32隻 海外：14隻 (2016年7月現在)

●機器実寸大の型紙持参

●各機器の設置場所及び配管、配線ルートを確認後、当該部現状の機器配置・配管等3Dレーザースキヤナーにて撮影。

●機器の搬入路の確認

## ★撮影時間

BC の場合 \*E/R : 5時間

\*S/G Room : 2時間

VLCCの場合 \*E/R : 10時間

\*P/R : 6時間



弊社使用機材：FARO FOCUS 3D



# 点群データ読み込み

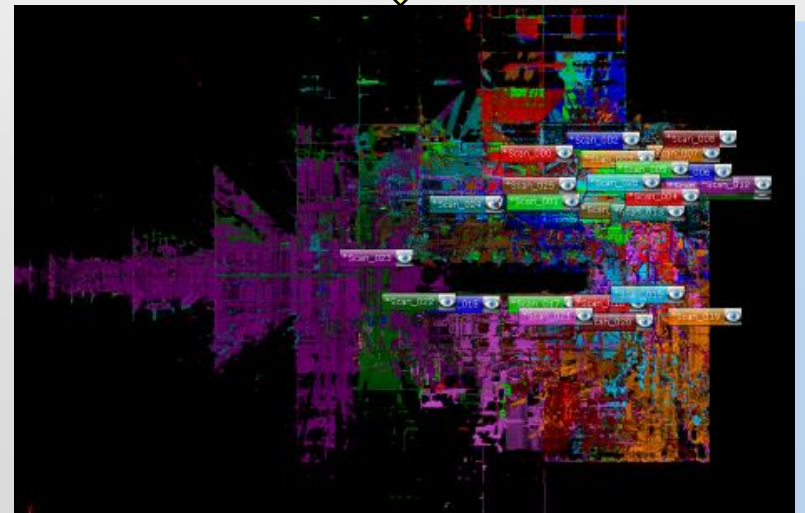
複数個所撮影した点群データをつなぎ合わせる BCで約80~100ポイント



自動合成

点群処理ソフト：FARO SCENE

経験を積んだ技術者が撮影を行えば、FARO SCENEの自動合成機能でほぼ合成作業が完了する。



# 概算配置検討

- 点群データの上に機器配置し据え付け確認(仮配置)

3Dモデル機器を点群データに概算配置。

機器据え付けの詳細検討が必要な場合は、3D CADを部分的にモデリングし確認する。

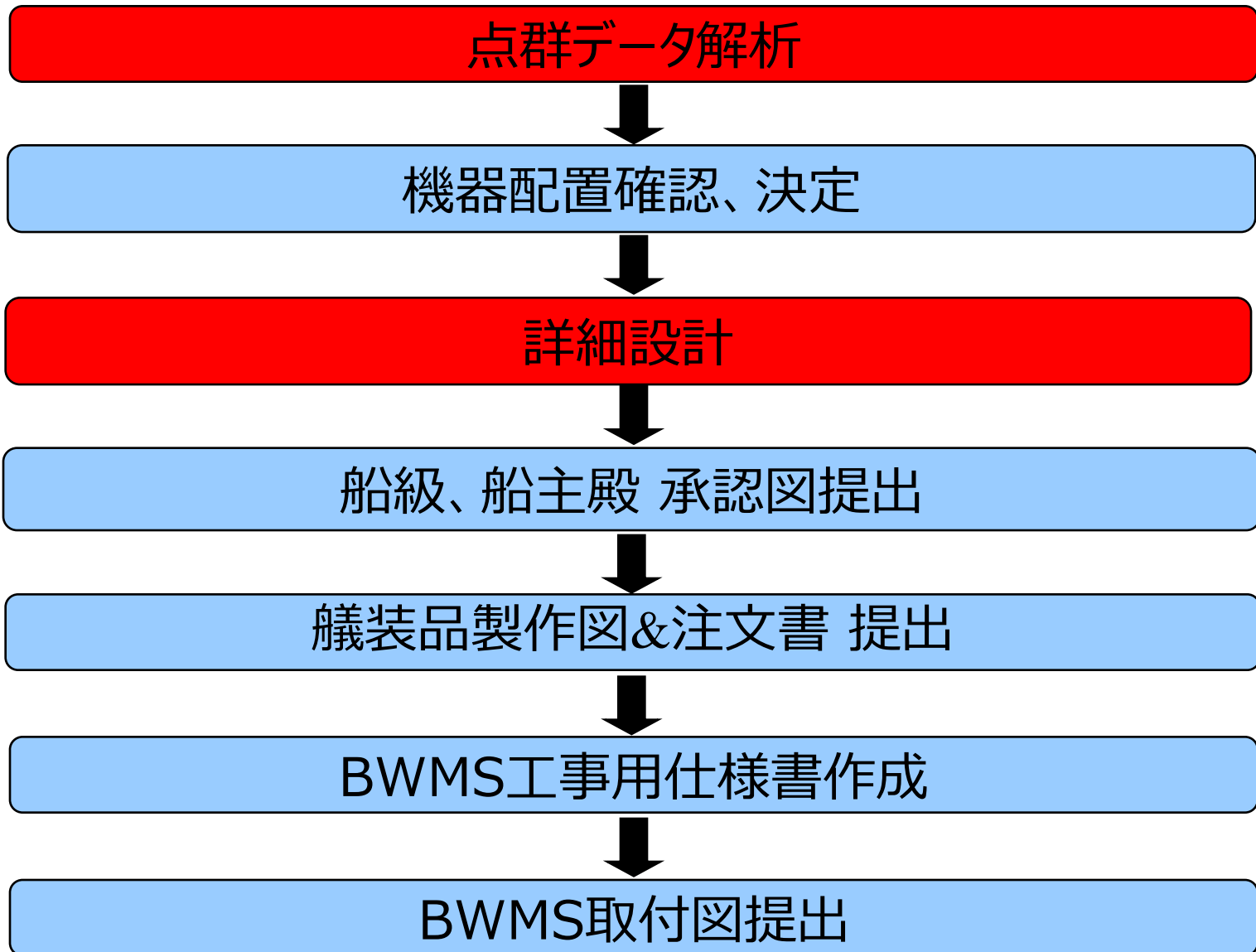
船主殿と協議（機器発注用）



機器配置予定箇所と想定配管ルート周辺のみを部分的に解析し  
主要機器と大口径管(メインバラスト)をモデリングする

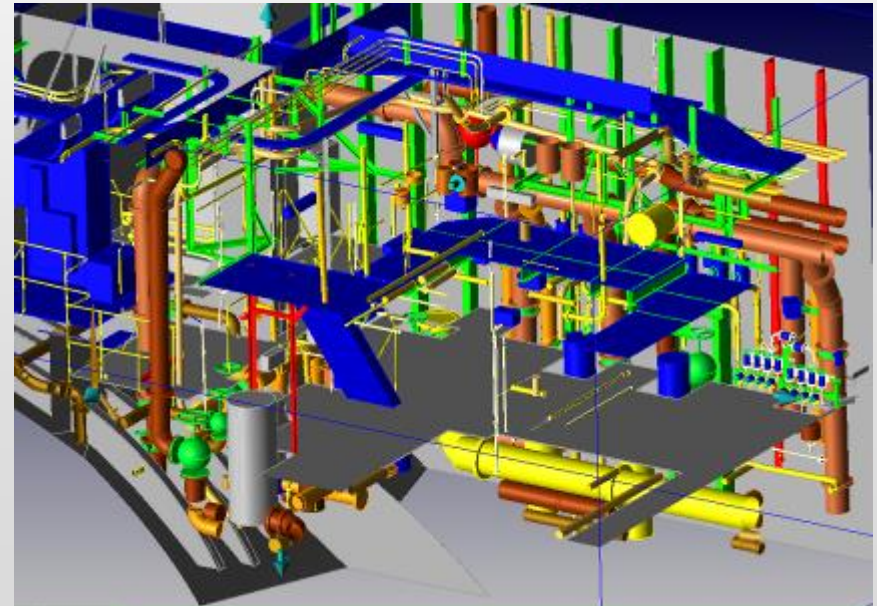
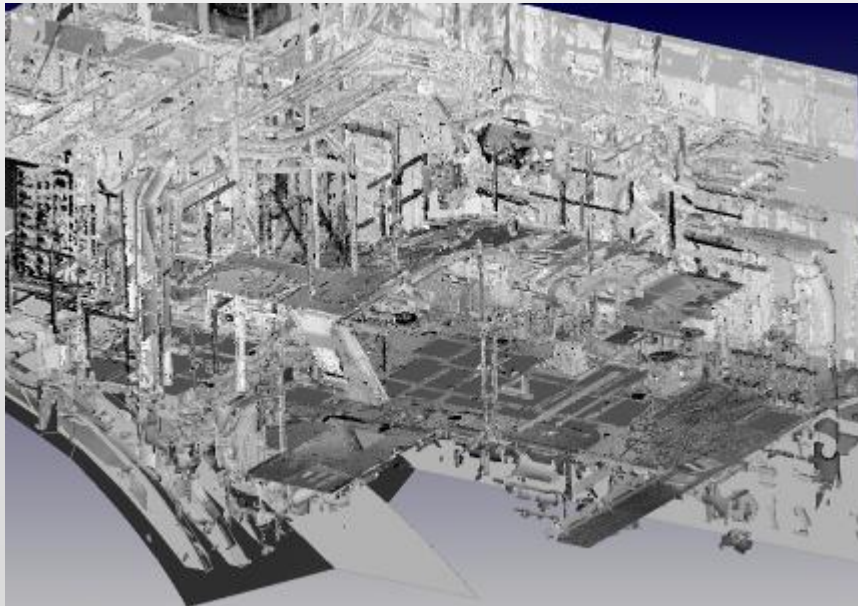


# BWMS レトロフィット エンジニアリング 2次工程



# 点群データ解析

- 点群データから3D CADデータへの変換
- 弊社使用ソフト：**ClassNK-PEERLESS**
- ★IGES / STEP / SAT汎用フォーマットで出力可能。  
他設計会社との連携できる。
- ★艤装用CADであるCadmaticやAVEVA Marineのフォーマットで  
出力が可能。ダイレクトな連携を強化。

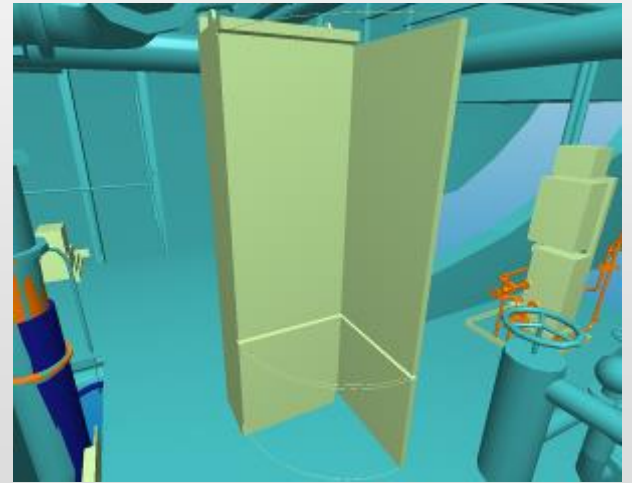
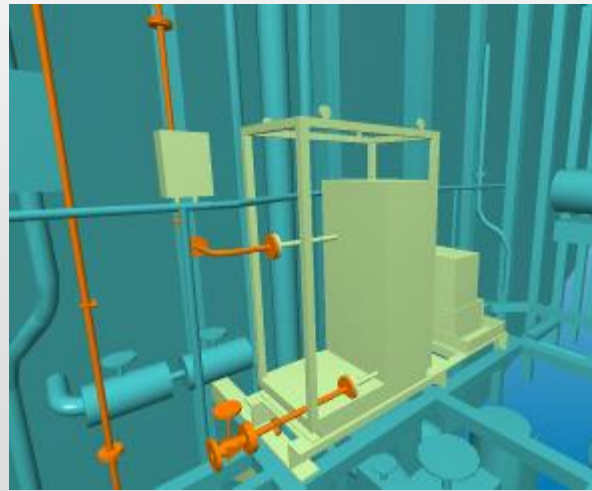
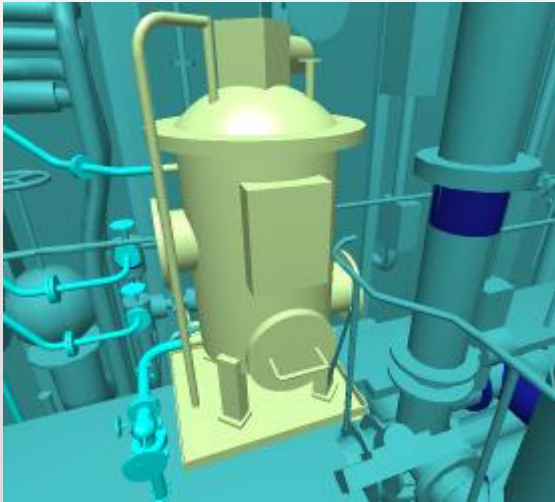


# 機器配置確認

- 配置検討 & ラフ配管後船主殿と協議

機器配置上の操作、保守点検確認

(十分なスペースが確保できない場合の船主殿の理解)



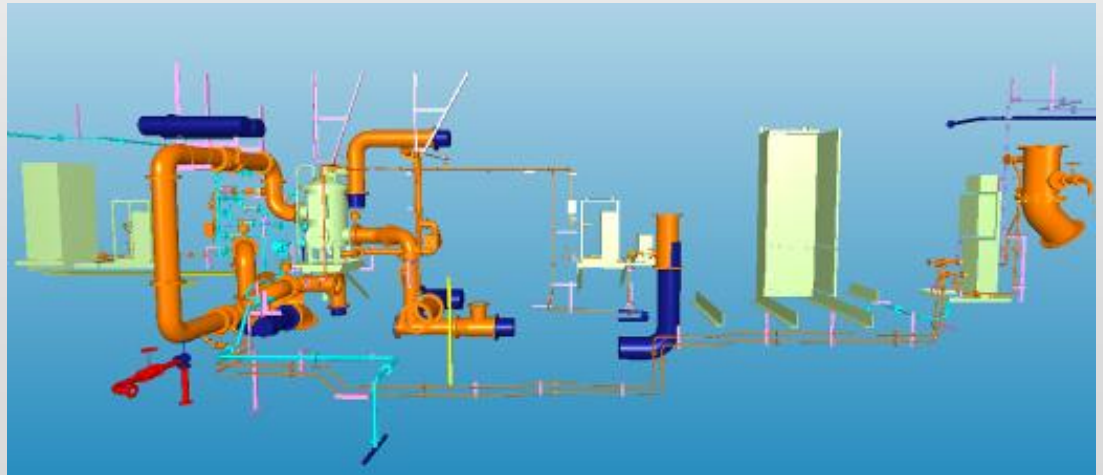
# 詳細設計

- 3D CADソフトを用いて3Dモデリング（弊社は**Cadmatic**を使用）
- 点群データより変換した3D CAD上に機器及び新設ライン（管、管サポート）を作図

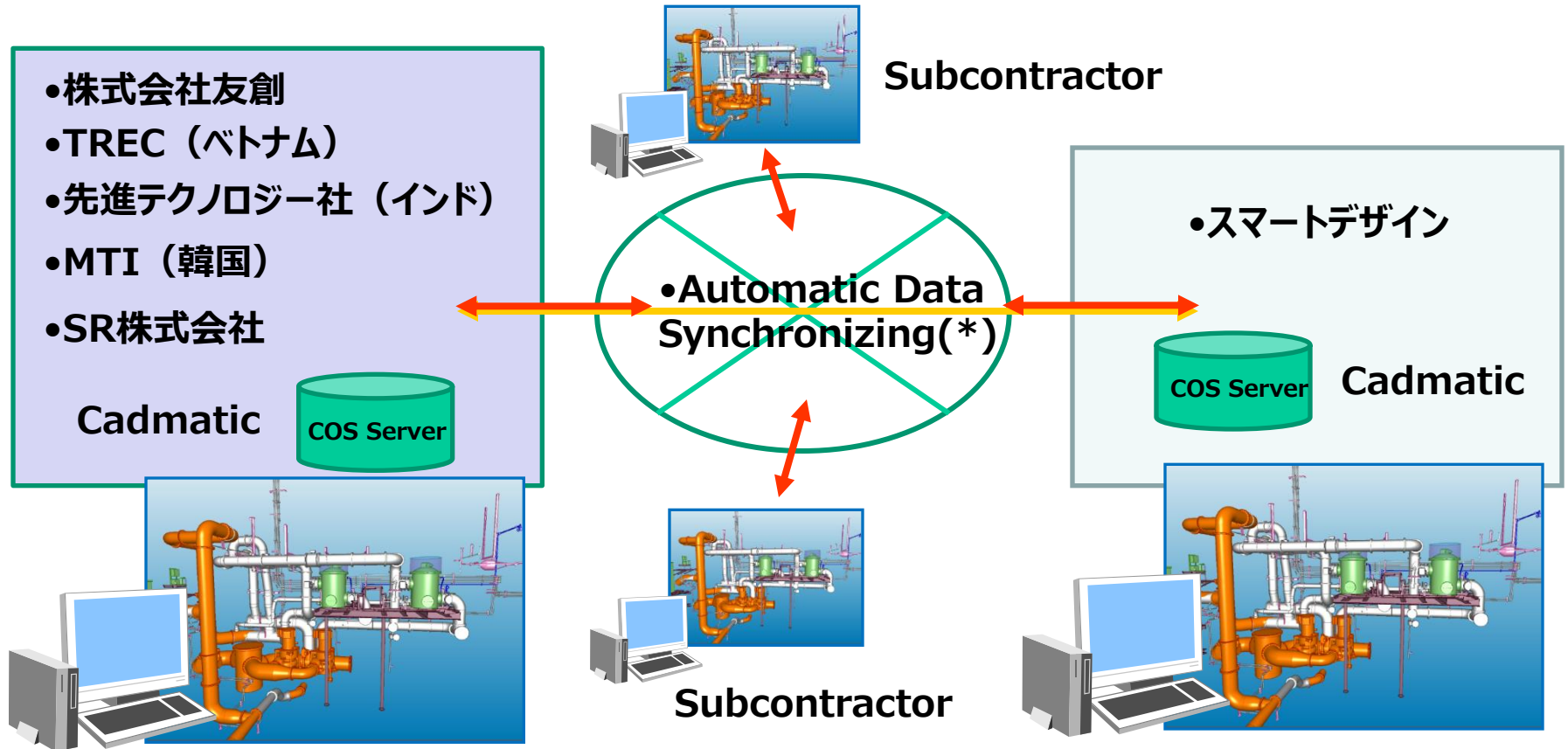
★ 工事施工の造船所により図面内容は柔軟に対応。

★ 艀装品製作はどこで？

海外 or 日本



# 協業スタイル 3D CAD設計の実現



※COS Server : Cadmaticの遠隔データ共有機能

それぞれのCOS Serverが自動同期し常に最新の設計データを設計会社同士で確認し協業作業が可能。



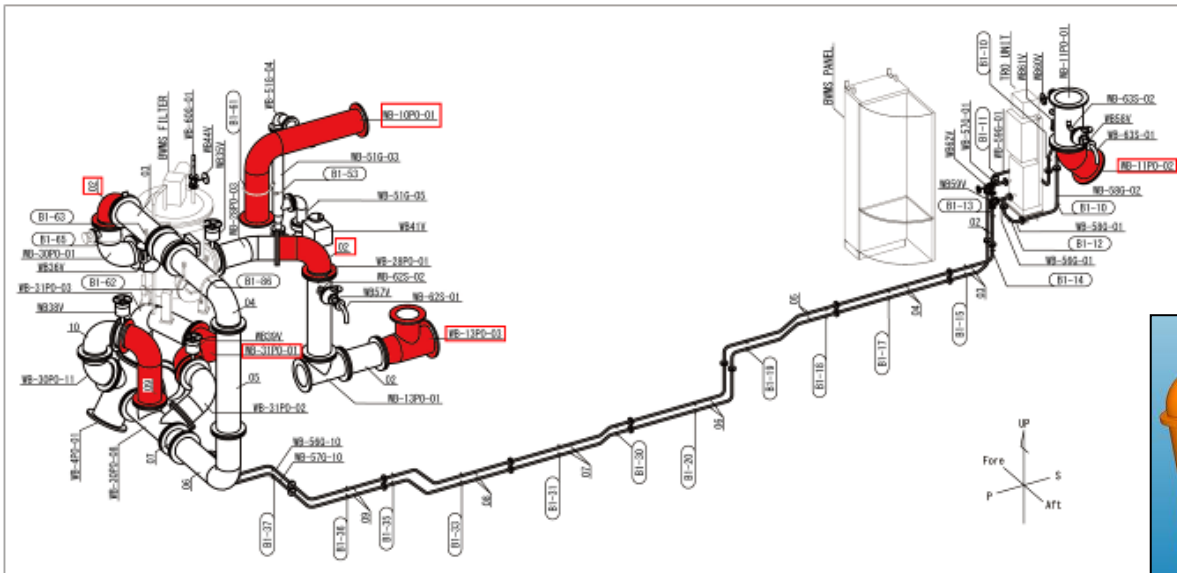
# 工事施工(立会い)

- 船主殿から要求があれば、設計エンジニアを現場に派遣
- 図面説明が上手くできれば工事立合い必要ない。  
→“プラモデルの説明書”のような  
誰が見ても間違わない図面作成を心掛けています。



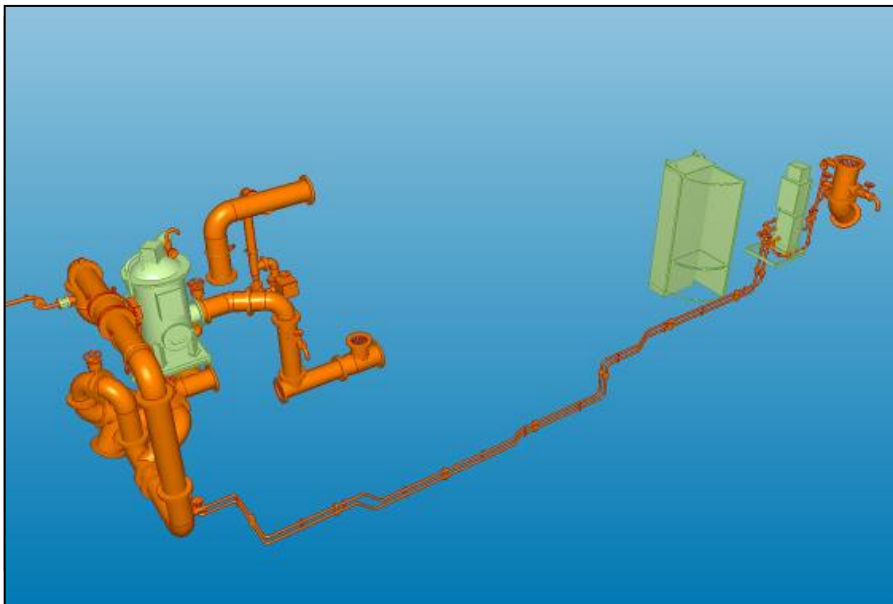
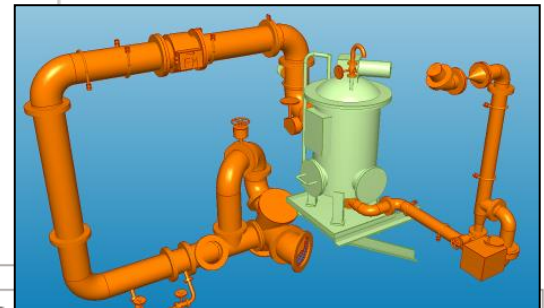
# アイソメ図の例

## MAIN BALLAST LINE

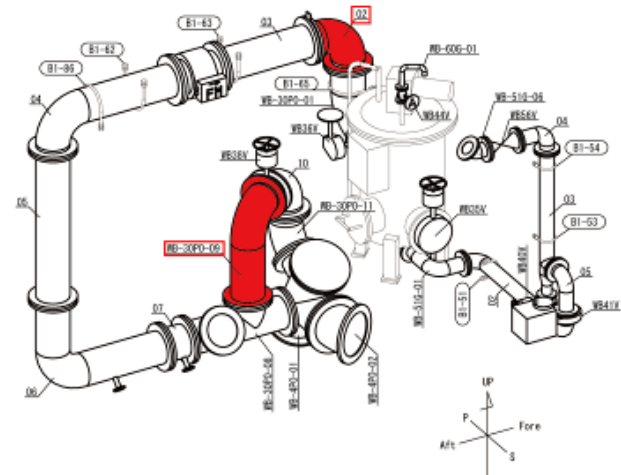


WB-30PO-01 : Pipe 一品名  
 BI-62 : Support 一品名

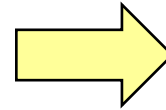
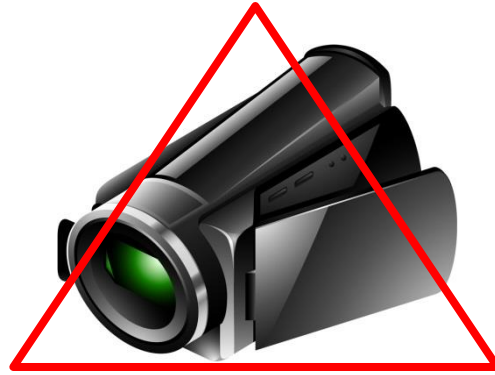
赤マーク管 : 現場合せ管



## AROUND FILTER

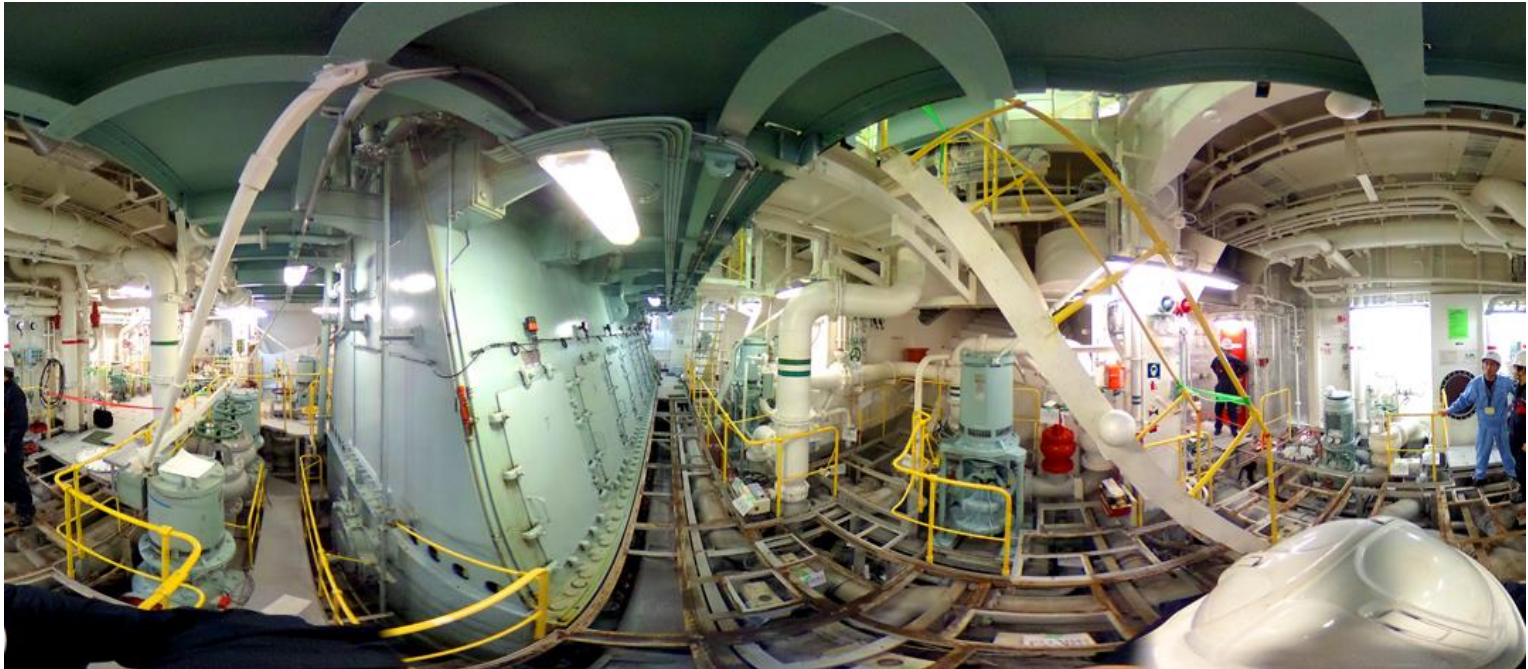


# 最近の取り組み① ～全天球カメラによる撮影～



複数回の撮影が必要  
被写体の位置関係が分かりづらい

- ・ 短時間の撮影が可能
- ・ 現場の状況把握が確実・容易





# 最近の取り組み① ～全天球カメラによる撮影～

## 点群データ



FARO FOCUS 3Dで撮影

## 天球カメラ画像



RICOH THETA Sで撮影

# 最近の取り組み② ボードレスな3Dデータの共有

## **asteroid** β.version powered by SEA 3D-Master

①表示にはインターネットブラウザを使用する為、ビューアソフトのインストール不要

Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox etc...

②OSを選ばないマルチプラットフォーム対応

最先端の3Dビューイング・テクノロジーである WebGL を採用。

③多彩なCADフォーマットに対応

汎用CAD : IGES, STEP, STL, DXF etc . . .  
Cadmatic 出力形式 : 3dd

④属性データの表示が可能

⑤完全自社開発のため、ユーザ様のニーズに合わせたカスタマイズが可能

- ・ 寸法計測機能
- ・ 図面や指示書のモデル内への添付機能
- ・ 強力なモデル検索機能 など

3D CAD  
IGES/STEP  
STL/DXF etc

**Asteroid  
コンバーター**

環境を選  
ばない  
3Dデータ



ご清聴有り難う御座いました。

