

# 3次元CAD有効利用の為の 実験的調査研究

株式会社 三和ドック  
総務部検査課 松崎拓也

# 目次

- 1 . N K 殿支援共同研究の概要
- 2 . 3 D レーザースキャナーについて
- 3 . 新しい B W M S 搭載設計手法について

# 1. NK 殿支援共同研究の概要

## ClassNK共同研究体制について

### 「3次元CAD有効利用の為の実験的調査研究」

(日本海事協会共同研究支援事業)

実施期間：2010年6月～2010年12月

研究目的：3DCADモデルを、船舶就航後のライフサイクルサポートサービスに有効に利用するための具体的なイメージの検証

メンバー：日本海事協会，日本郵船，商船三井，川崎汽船，MTI，九州大学，SEA創研，三和ドック

## 研究実施内容

3次元モデルをインターネット交換で仕様の確認や  
図面承認を支援する業務スタイルの可能性

3次元モデルを利用したトレーニングシステム、  
操作マニュアルへの活用の可能性

船上など現場で手軽に利用できるモバイルP Cに  
おける3次元モデルの活用について

シップリサイクル業務、インベントリー利用に  
おける3次元C A D利用の可能性

3次元レーザースキャナを用いた3次元リバース  
エンジニアリングの実行可能性とその適用

**( 就航船へのBWMS搭載設計への展開 )**

## バラスト水管理条約とは

目 的：海洋環境に影響を及ぼす水生生物および病原体の越境移動の防止

適 用：国際航海に従事する全ての船舶  
(トン数による制限無し。)

要求事項：B W M S (バラスト水処理装置)の搭載、他

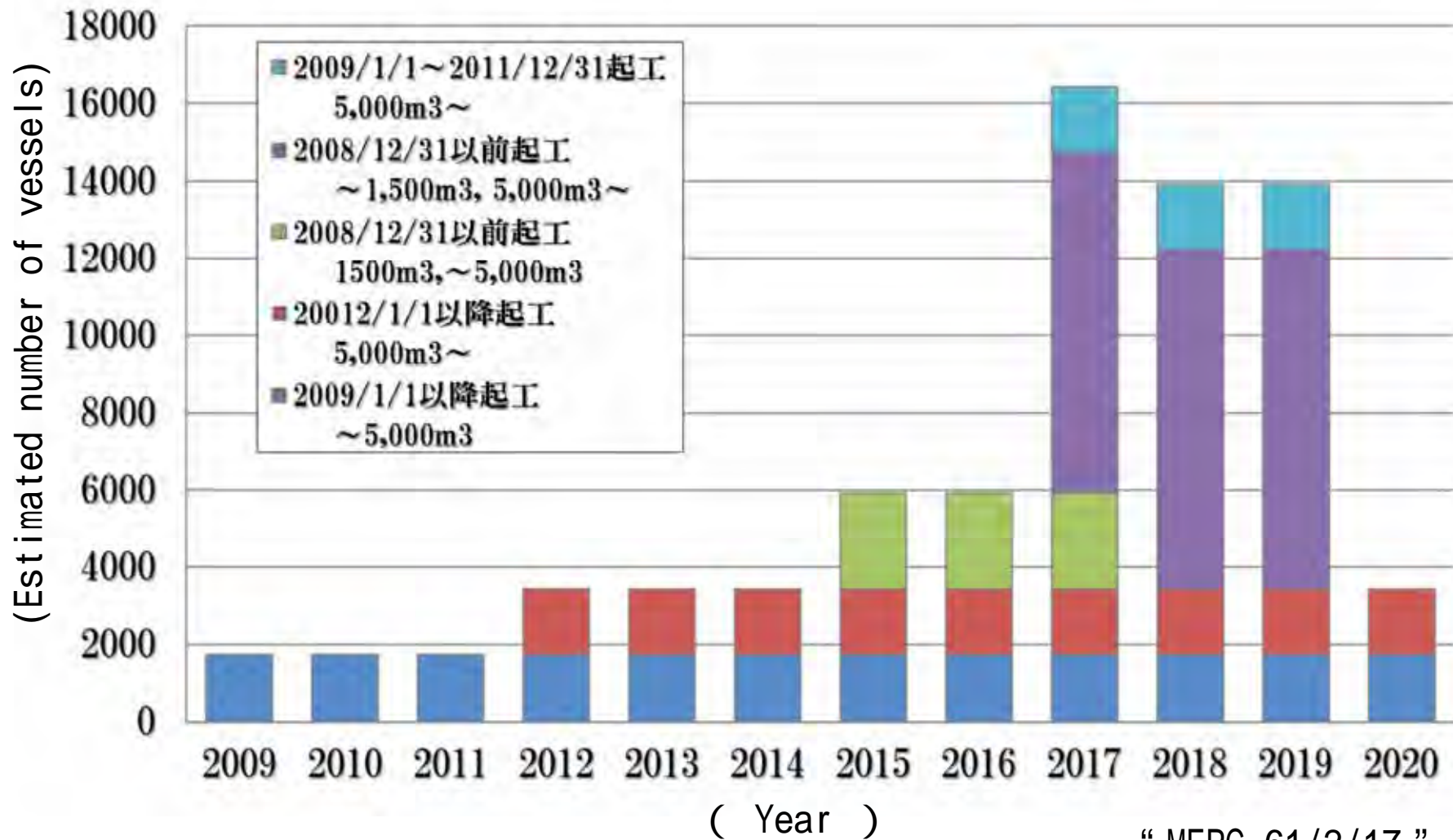
批准状況：30カ国 26.44% (2011年10月現在)  
(発効要件 30カ国 35%を超えた日から12ヶ月後)

## BWMS 搭載適用期日について

起工日	バラスト水 容量	BWMS 搭載期限													
		08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
~ 2008/12/31	1,500m <sup>3</sup> ~ 5,000m <sup>3</sup>														
	~ 1,500m <sup>3</sup> 5,000m <sup>3</sup> ~														
2009/1/1 ~	~ 5,000m <sup>3</sup>														
2009/1/1 ~ 2011/12/31	5,000m <sup>3</sup> ~														
2012/1/1 ~	5,000m <sup>3</sup> ~														

現在

## BWMS搭載対象船推定隻数



“ MEPC 61/2/17 ” より

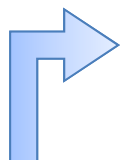


## 大量の就航船への搭載に関し懸念されること

B W M S の供給体制が整っているか

搭載費用やランニングコストの負担増

設計作業 & 搭載工事が滞りなく実施できるか



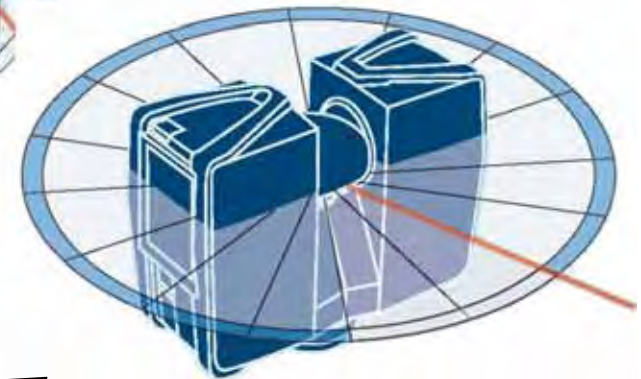
より効率的で詳細な設計手法が必要



『 3 D レーザースキャナー 』 の活用

## 2. 3Dレーザースキャナーについて

## 3 D レーザースキャナーの計測原理



[計測範囲]  
水平 360°  
垂直 305°

赤外線レーザーを連続で発射し、対象物に当たって、戻ってくる光との位相ずれを検出することにより、短時間に対象物の位置情報を無数のポイントで計測。  
( 97.6万ポイント/秒 最速モード )  
( 計測可能距離 150m )

## 計測デモの諸元

計測モード : 分解能 1 / 8 品質 4

カラー計測 : 有り

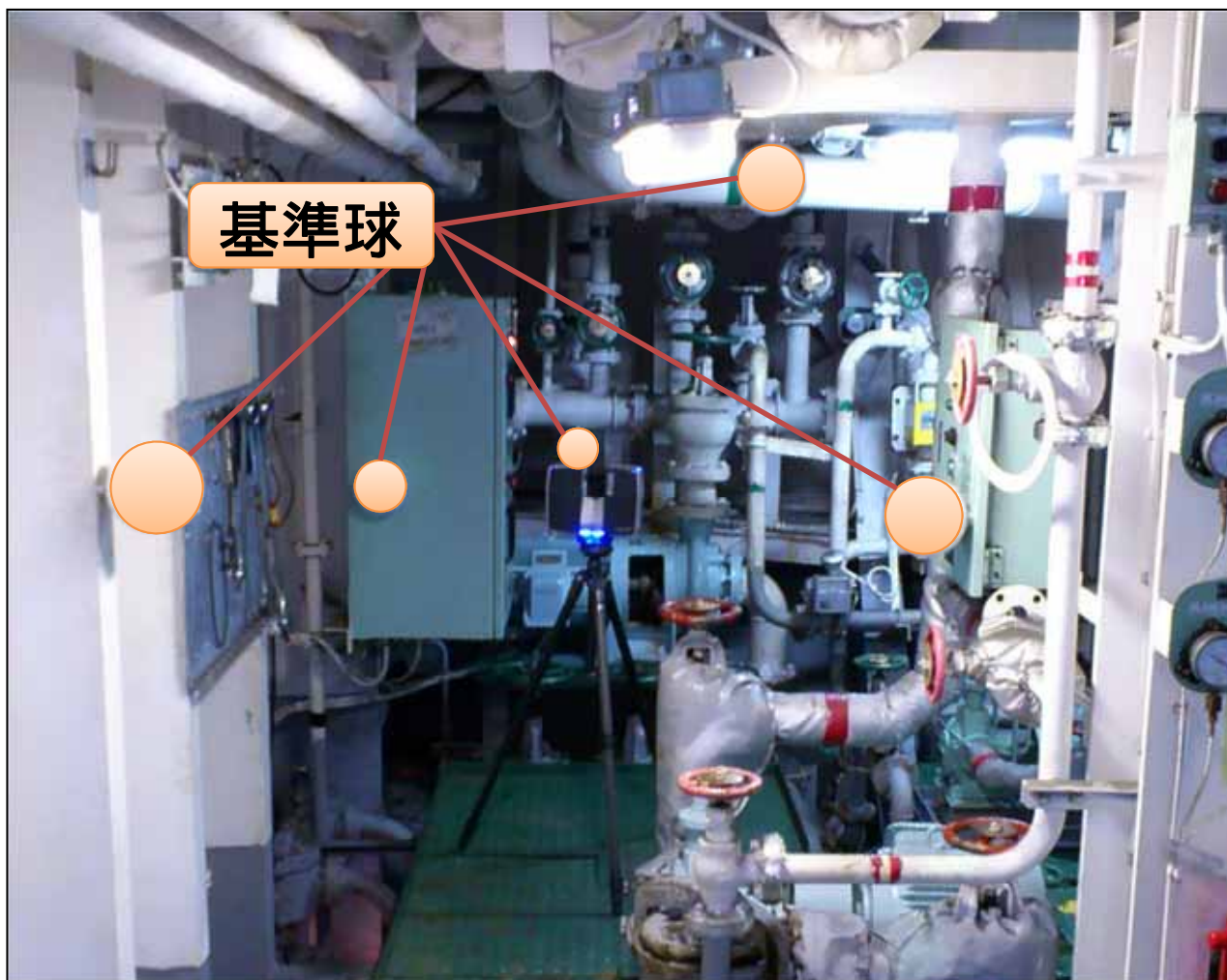
取得点数 : 約 1,000万点

計測時間 : 約 5分

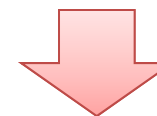
スキャナから 6 m以内の方は、レーザー照射時には目を閉じて下さい

( 計測結果は後ほどお見せ出来ます。 )

## 実際の計測の様子



各計測場所から基準球が3つ以上重なるように計測。



専用ソフトで複数のデータを自動統合



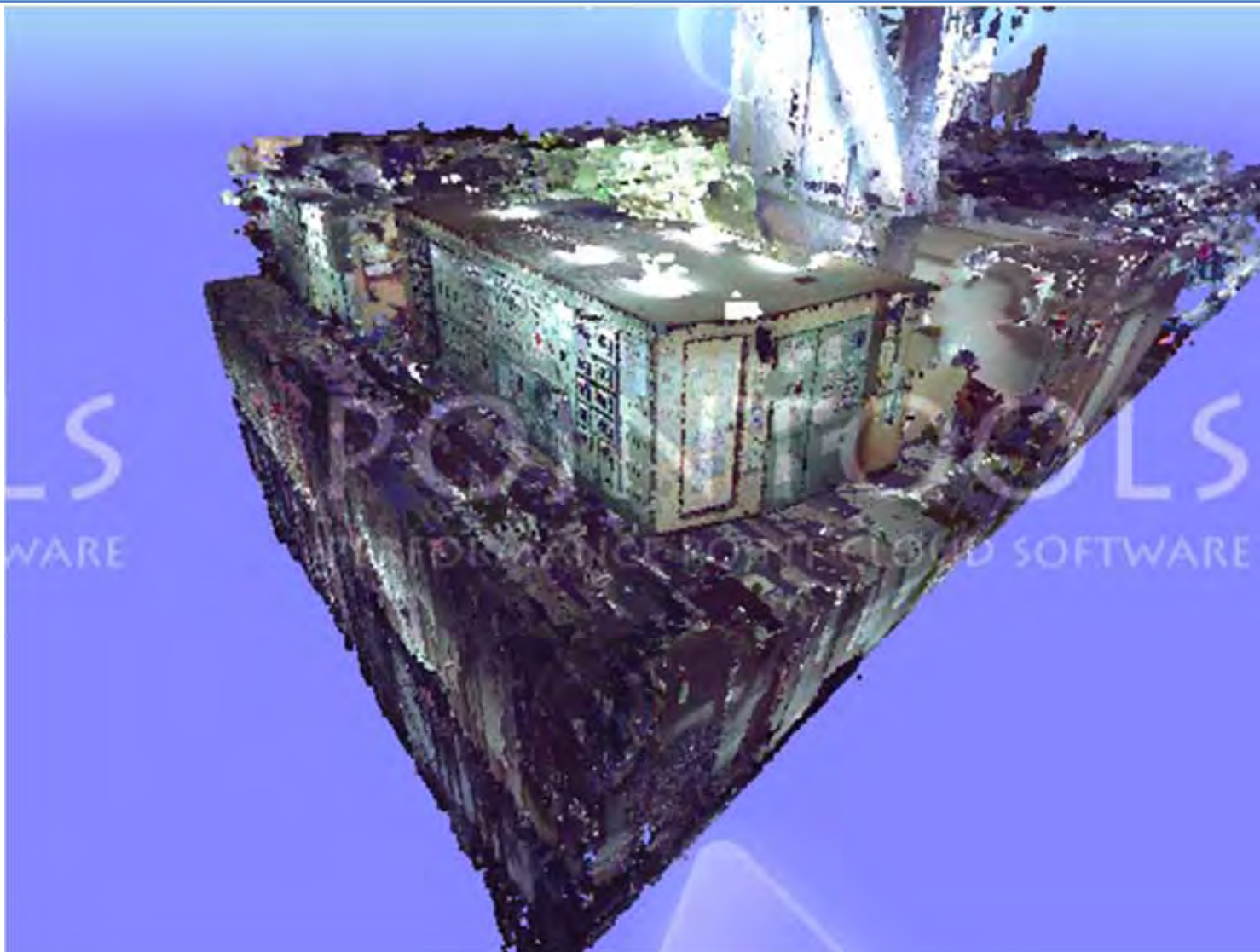
空間全体の点群データ

## 点群データサンプルの詳細

- 計測対象 : L E Gタンカー(1,500G/T)  
機関室内全域
- 計測回数 : 40回
- 計測時間 : 6時間
- 計測人員 : 2人
- 点群データ量 : 約4億点



## 点群データサンプル



## 3. 新しいBWMS搭載設計 手法について



## 新しいBWMS搭載設計手法の必要性

BWMSのサイズ自体が大きい  
装置搭載に利用できる場所に制約がある  
既存の構造・配管などの正確な把握が難しい  
設計を流用できるケースが少ない

↓

詳細設計作業が困難

- ・ 検船回数の増加
- ・ 設計時間の増加
- ・ 現場工事量の増加
- ・ 設計ミスの発生

↑

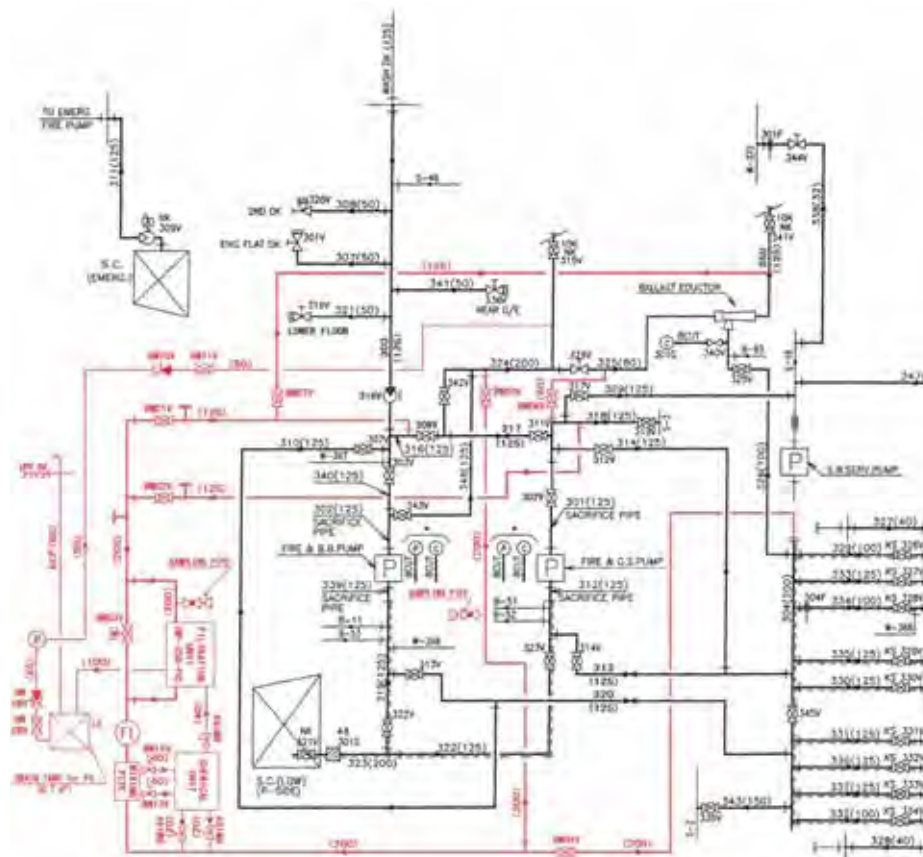
3Dレーザースキャナーの活用

## 1 . 初期検討

対象船舶の各種図面の入手  
搭載予定BWMS仕様の入手



- ・ バラスト管系統の検討
- ・ ラフな機器配置検討
- ・ 所要電力量調査
- ・ etc.



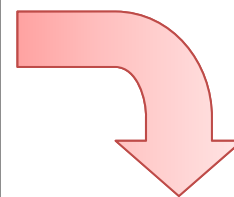
例) バラスト管系統改造プラン

## 2 . 3Dレーザースキャニング

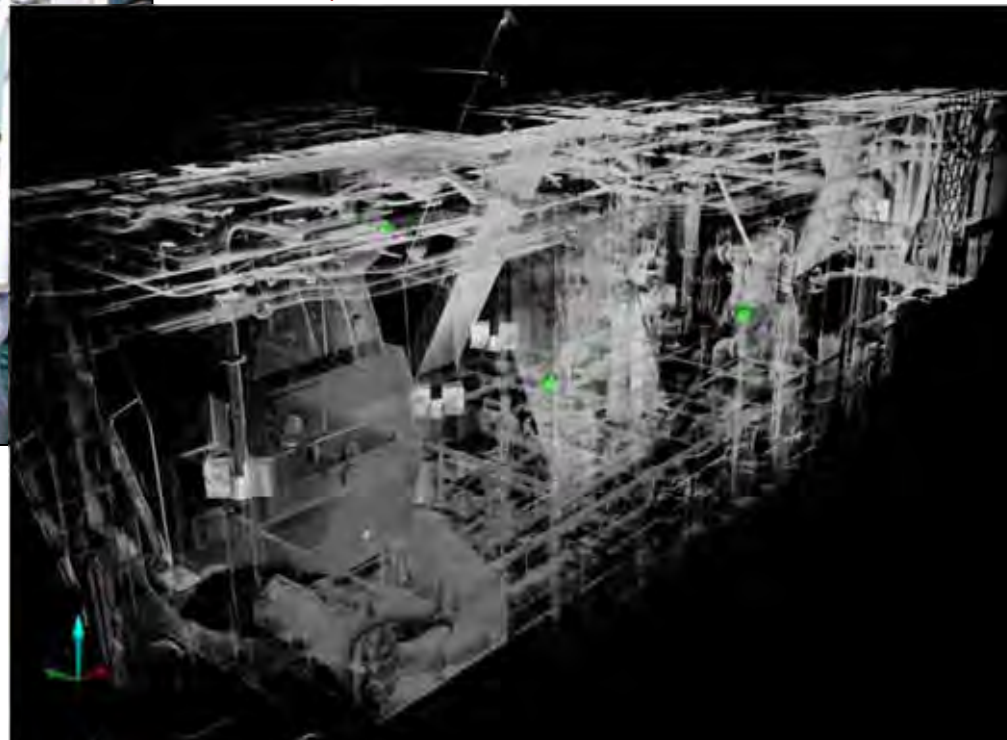


船上計測

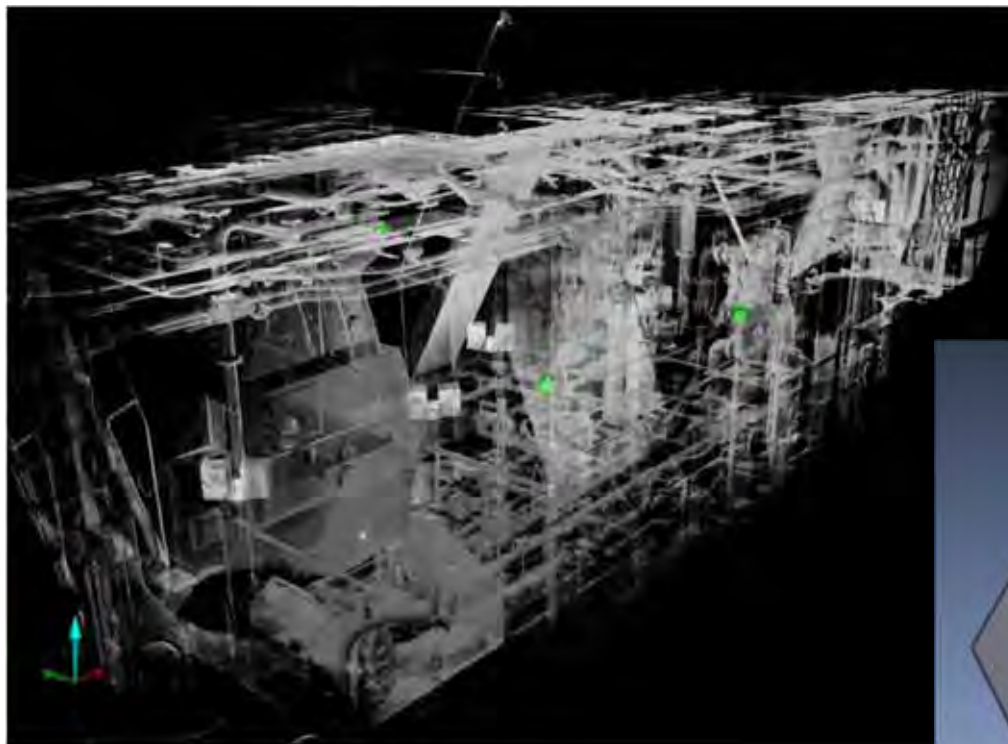
- 計測回数 20回
- 計測時間 3時間程度



点群データ

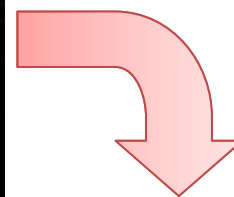


## 3 . 再現3Dモデルの作成

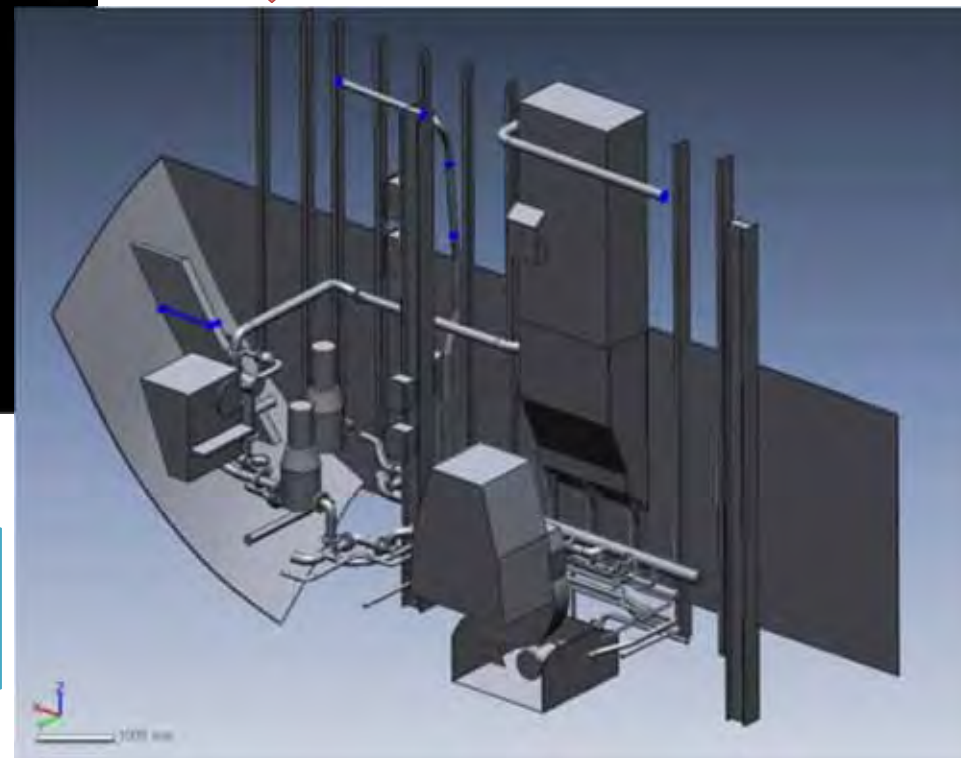


点群データ

専用ソフトを用いた変換作業  
(現状3～4日必要)

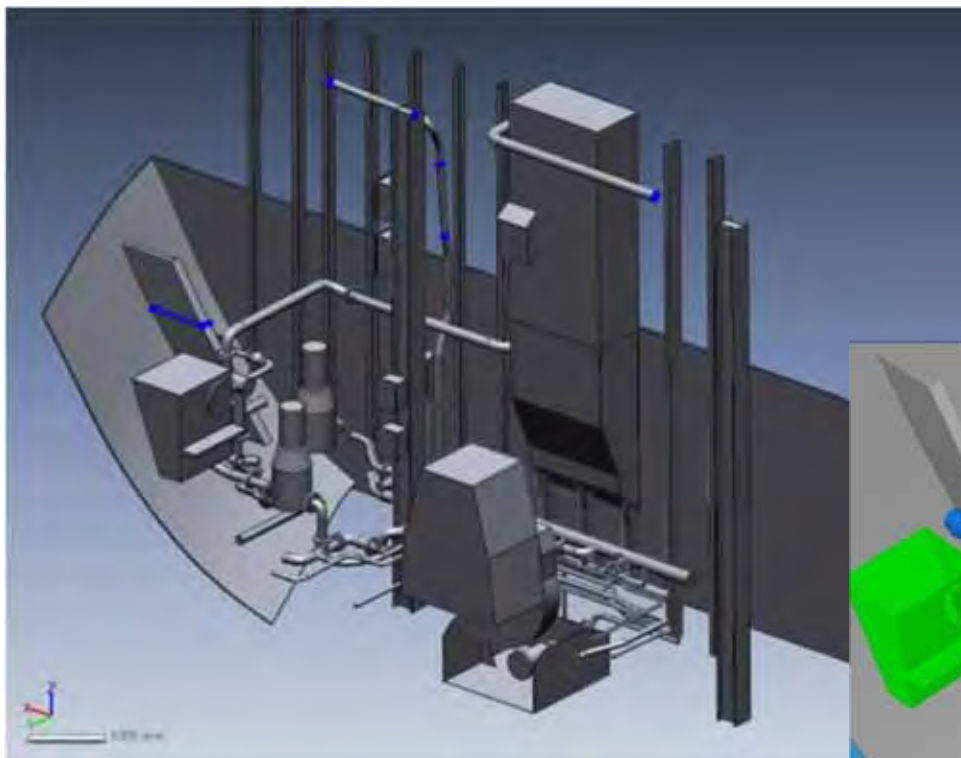


再現3Dモデル

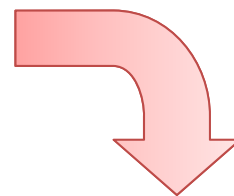




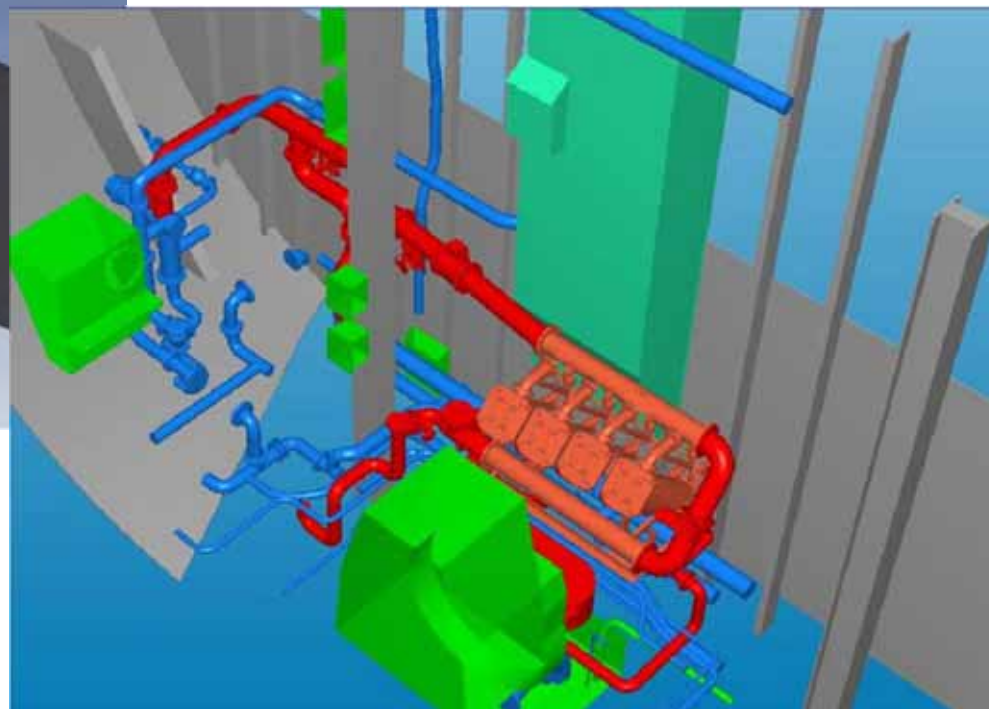
## 4 . 3DCADにて詳細設計



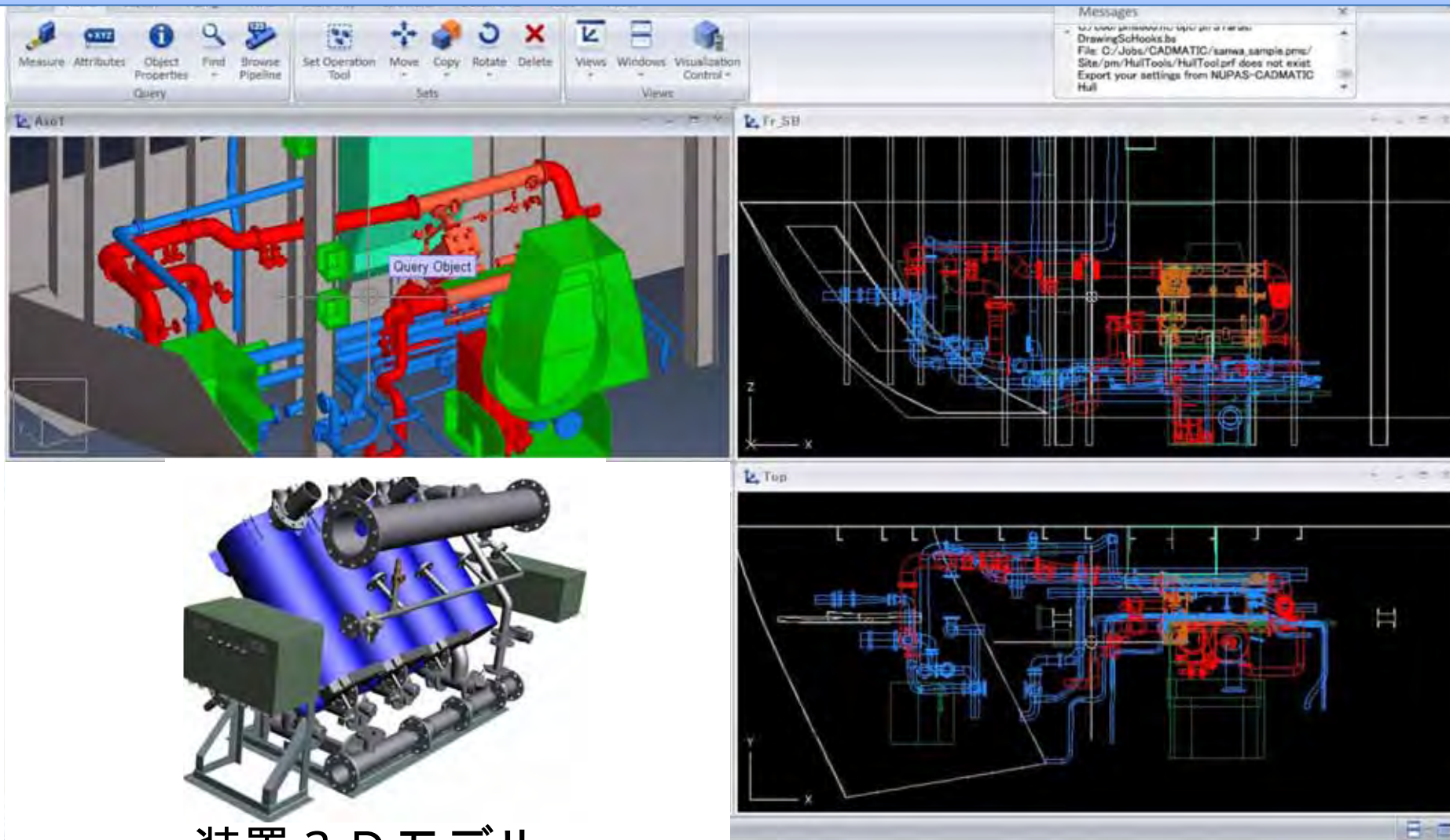
再現 3 D モデル



設計済 3 D モデル

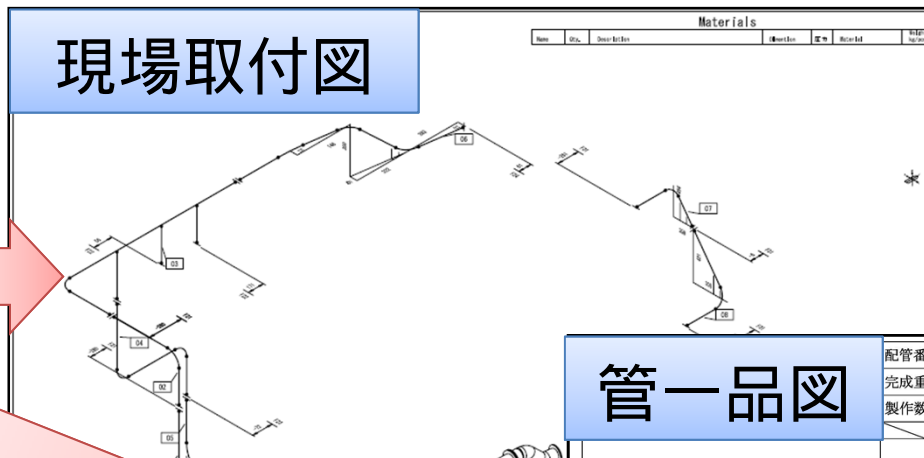
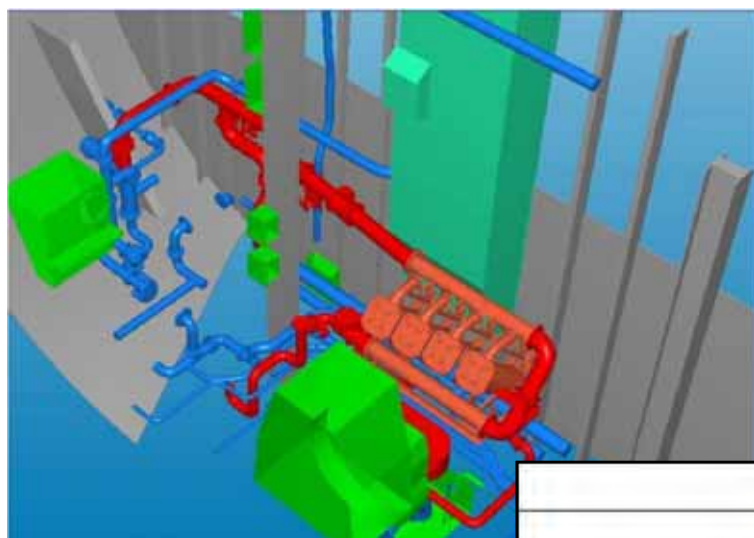


## 4 . 3DCADにて詳細設計



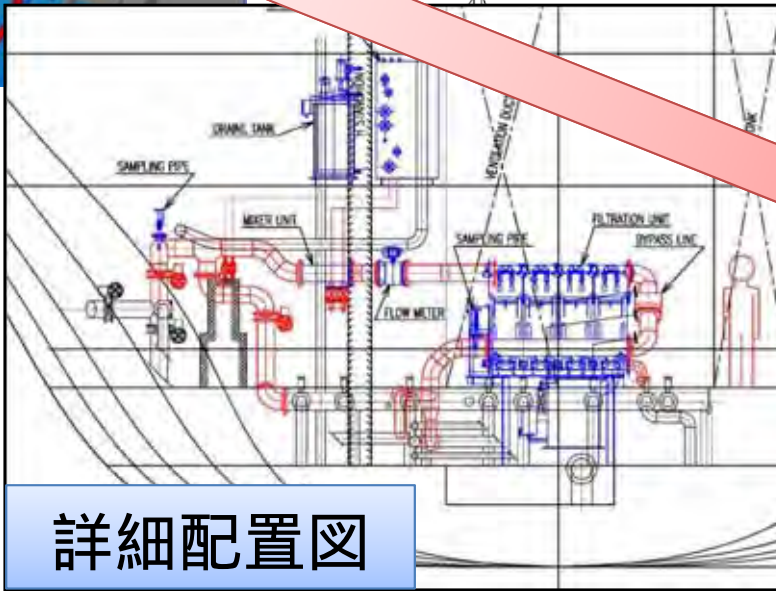
装置 3 D モデル

## 5 . 生産設計 & 承認図作成



管一品図

配管番号		BW-3	
完成重量		—	
製作数量		1 本	
管	200	SS304	428 1
	200	SS304	238 1
	200	SS304	201 1
	200	SS304	166 1
	20	SS304	100 2
エルボ	200	SS304	S90° 1
フッター			
Tピース	200	SS304	T 1
フランジ	SK200	Fe	3
	SK20	Fe	2



承認図



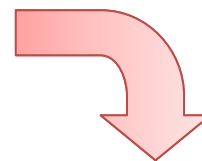
## 6 . 一品製作、搭載工事の施工



一品製作



現場取付け



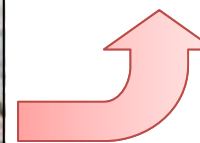
完工



配置場所確保

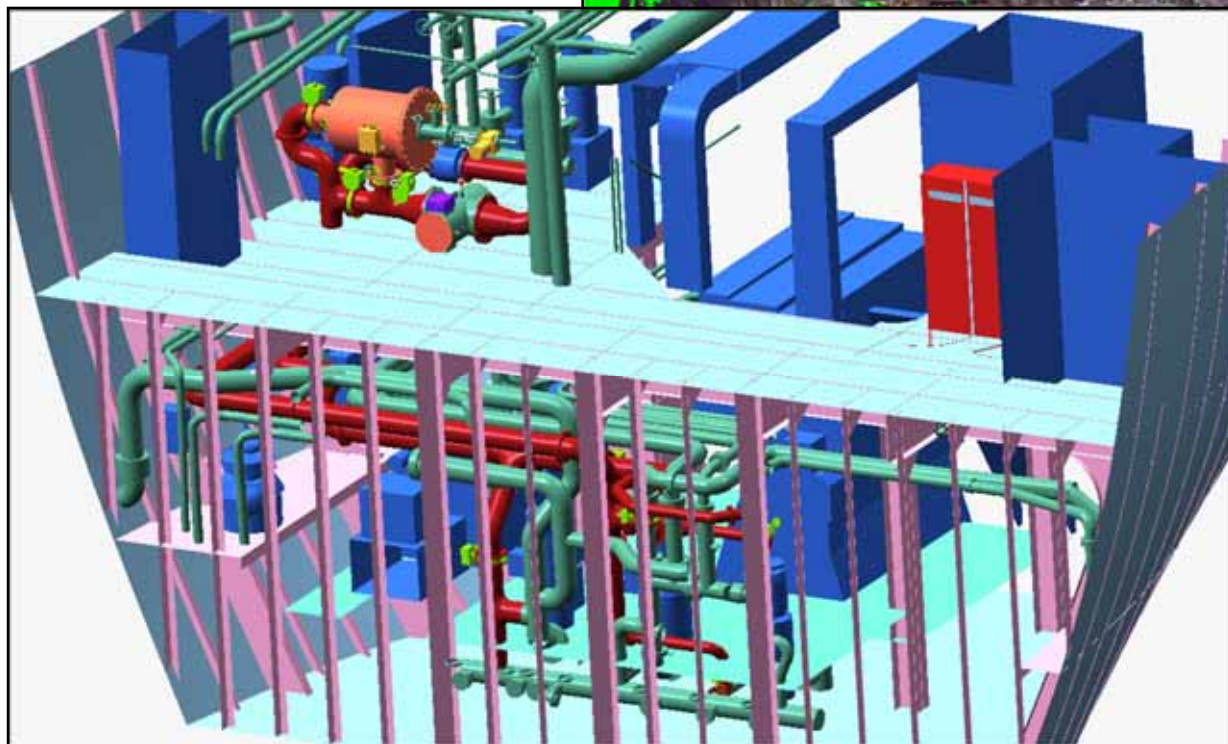
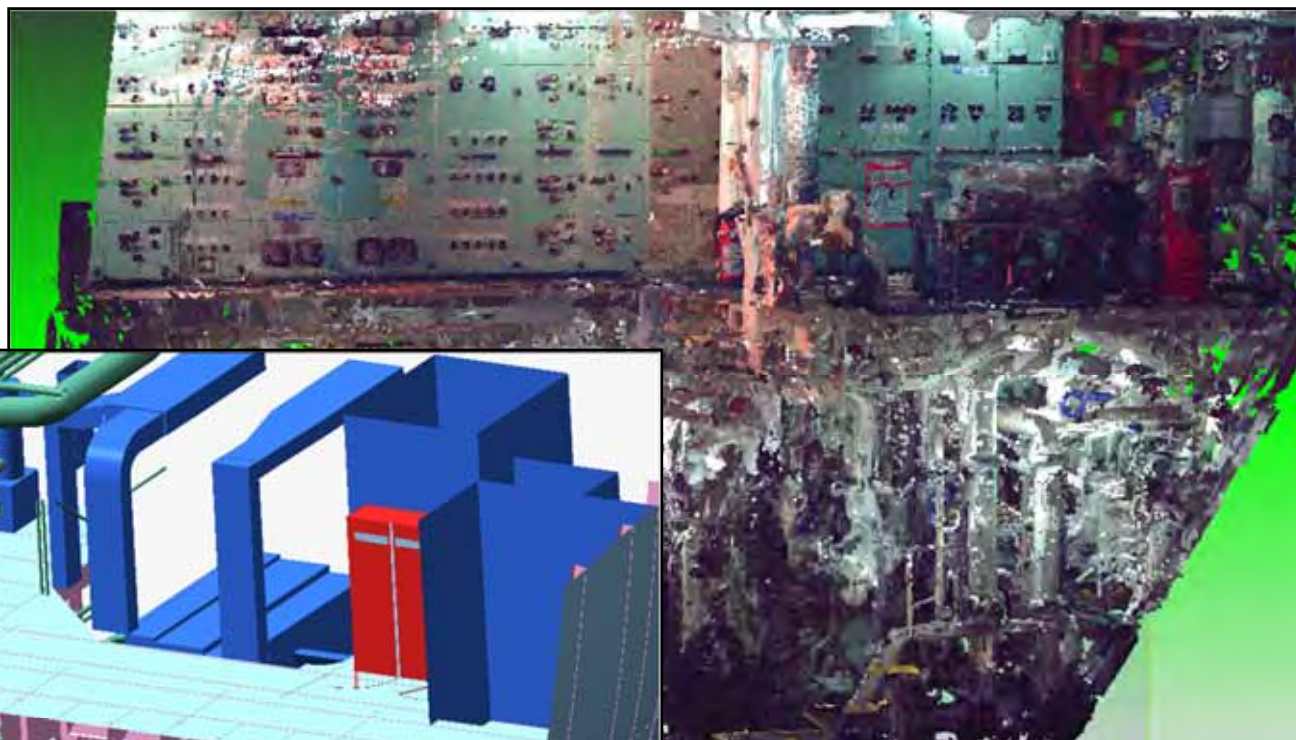


機器搬入設置





## 設計作業中データの紹介



## 3Dスキャナ利用搭載設計ワークフロー

3Dスキャナ利用

初期検討  
(資料の入手、ラフ検討)

出張検船

3Dレーザースキャニング

再現3Dモデル作成

3DCAD詳細設計

生産設計、承認図作成

一品製作

本船来場

搭載工事施工

## 3Dスキャナー利用による効率化の可能性

< 正確な船内の寸法が取得できるので >

検船回数を低減できる。

機器配置・配管敷設経路等が詳細に設計できる。

大部分の搭載物の事前一品製作が可能となる。



- ・ 全体的な工事費用の低減
- ・ 工期の短縮
- ・ 大量の工事に対応可能

## 終わりに

「バラスト水管理条約」の早期発効が現実味を帯びてきた今、近い将来やってくるこの問題に向けてどのような準備が必要か、工事を発注される船主殿、工事を請負う造船所ともに、真剣に対応策を考えなければならない時期に来ている。

- ご清聴ありがとうございました -