

Retrofitting BWMS with ClassNK-PEERLESS

2015年12月9日

株式会社三和ドック
代表取締役 寺西 勇

I. BWMS搭載工事について

II. まとめ

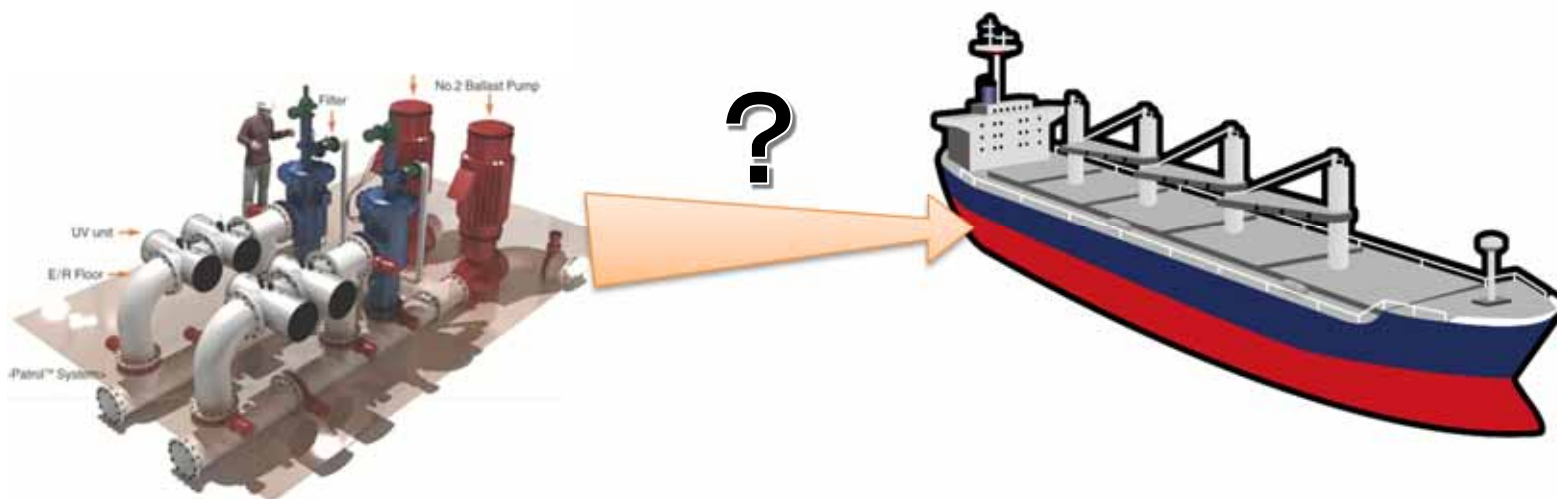
III. 三和ドックについて



BWMSレトロフィットはなぜ難しいか

3

1. 一般商船はカーゴスペースを最大限優先した構造となっており、機関室に空間的余裕はない。
2. BWMSは装置のサイズが大きく、接続すべきバラスト管も太く、設置のための設計施工が困難。
3. 詳細設計を行うには船内の正確な形状を3次元で把握する必要がある。





最適設計された機関室



敷板取外し前



敷板取外し後

貨物船の機関室下段の様子(バラストポンプ周辺)



BWMSレトロフィットまでのプロセス

5





初期検討

- ✓ 40種類以上のBWMSが承認を取得し、すでに製品化されている。
 - ✓ UV処理方式
 - ✓ 薬品を用いるもの
 - ✓ 電気分解式
 - ✓ オゾン注入方式
- etc....

Check Points

- ◆ 対象船にはどのタイプのBWMSがマッチするのか。
- ◆ 荷役時間から逆算し、要求されるバラスト注排水能力を満たせるか。
- ◆ BWMS搭載後の電力量は足りるか。
- ◆ 2次元図面上でBWMSの設置スペースはあるか。

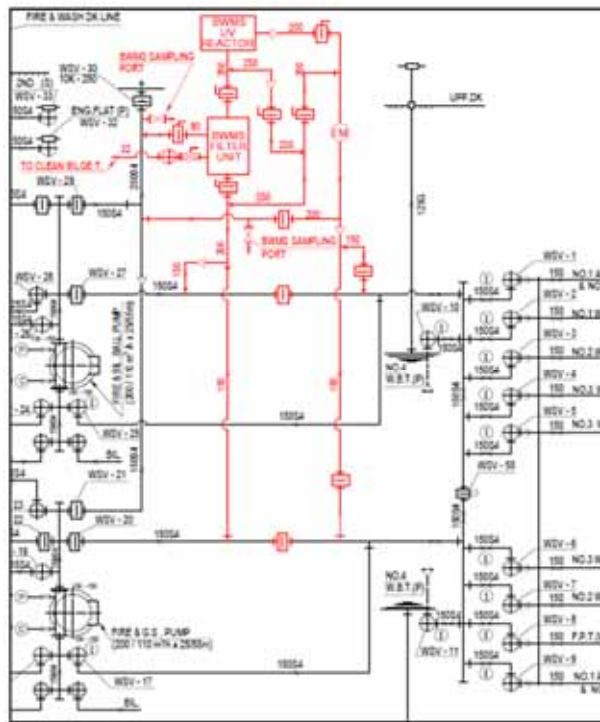


搭載するBWMSを決定

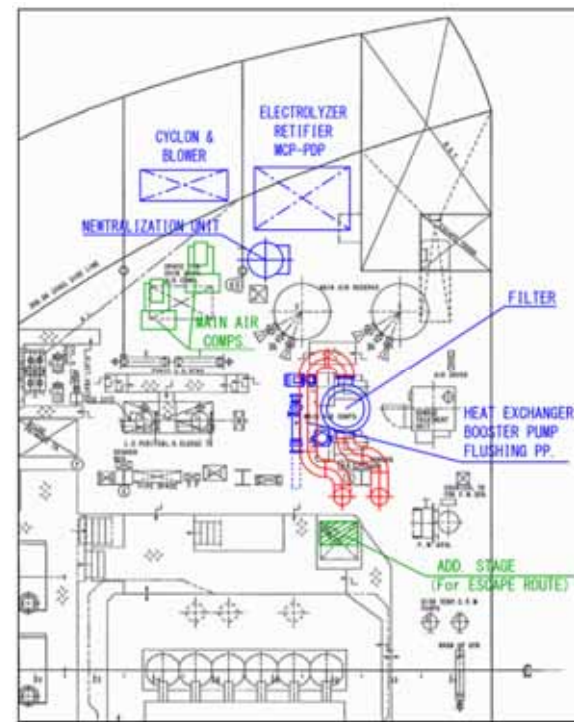


Phase 2

概略設計



Piping Diagram



Arrangement in E/R

- ✓ 2次元図面上で、BWMS配置、配管系統、新設配管の敷設経路、など概略の改造内容を計画する。



Phase 3

訪船調査 &
3D スキャニング



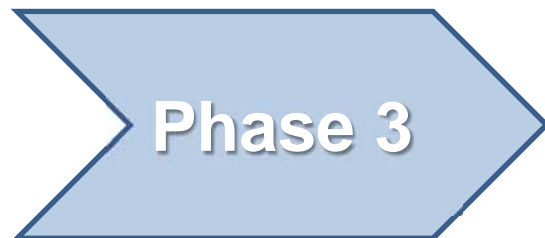
荷役地や定期的ドック時に短時間で



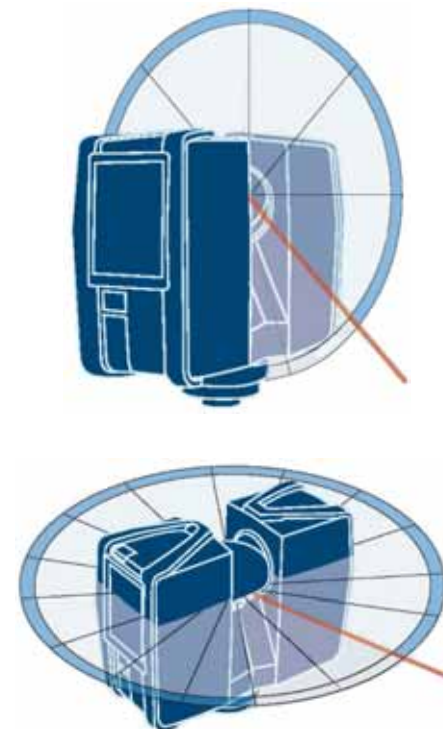
Check Points

- ◆ BWMS機器の設置場所
- ◆ 必要な付帯工事の把握
- ◆ 新設配管の敷設経路
- ◆ 電気関連改造内容の調査
(バラストコントロールシステム含む)
- ◆ 搬入経路の検討





訪船調査 &
3D スキャニング



Scanning Range	: 0.6 - 330m
Scanning Angle	: Horizontal ; 360 , Vertical ; 305
Scanning Speed	: Max 976,000pt / Sec
Accuracy of measurement	: +/-2.0mm



実際の3Dスキャニング作業の様子

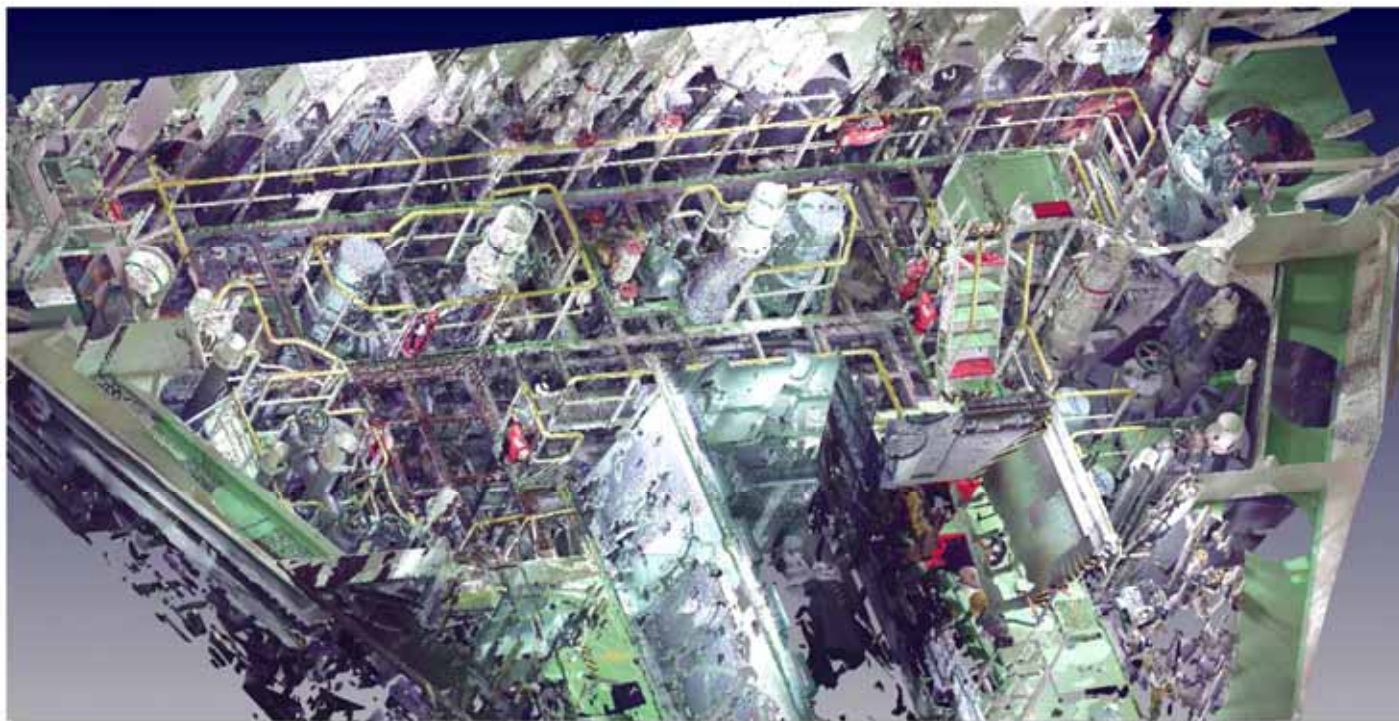
11





取得される3D点群データ

12

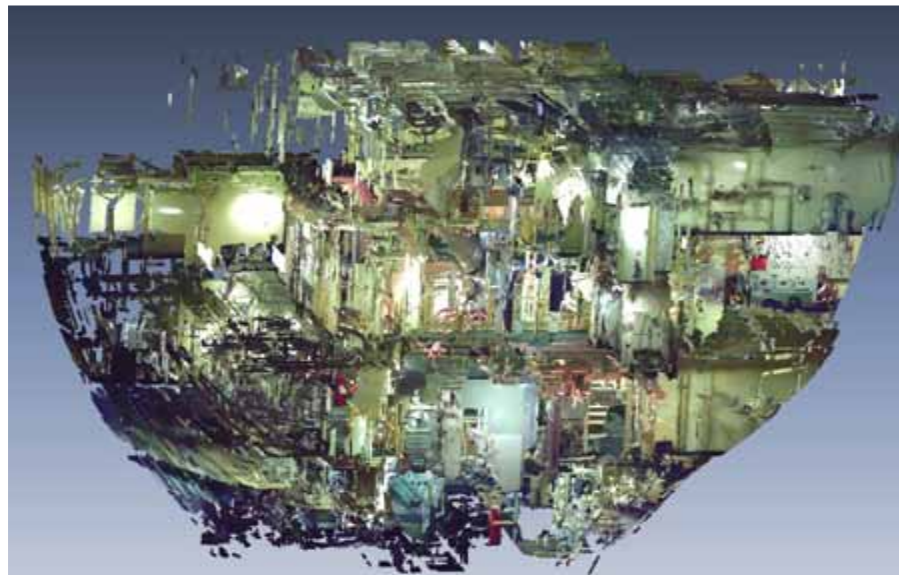
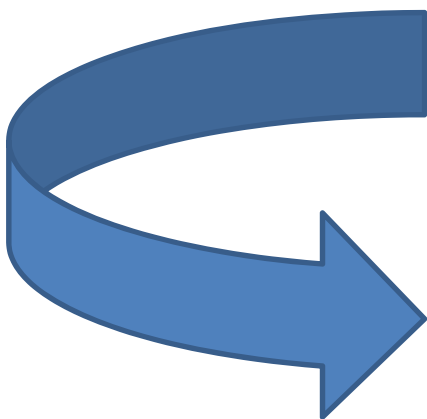


- a) 訪船調査で決定した機械配置や配管敷設経路を意識しながら計測することが肝要。
- b) 計測作業は通常2人か3人の技術者で3～6時間程度。
- c) 一般的にBWMS工事用のデータ量は2億点から10億点。
- d) 取得した点群のデータはXYZの座標情報とRGBの色情報を持つ。

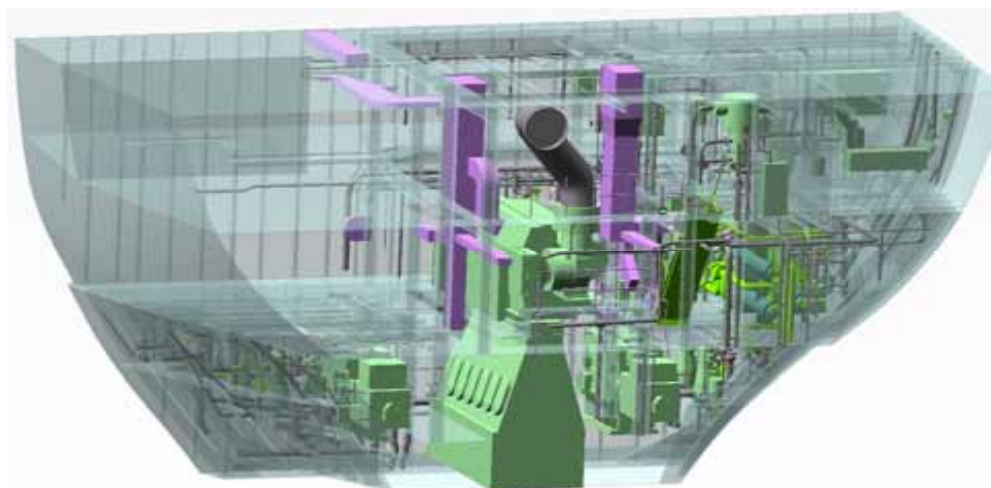


Phase 4

3D CAD モデル
の生成



Point Cloud Data



3D CAD Model



新たな点群処理ソフトの必要性

14

- ✓ BWMS設計に用いる大規模な点群データの処理に適していなかった。
(以前はデータを分割して対応するも…。)
- ✓ 3Dモデル化に多大なマンパワーと時間を要した。
(部品データベースが存在せず、パイプ、形鋼などの標準部品でさえすべて手作業。)



短期間で発生する膨大なBWMS搭載工事への対応が必要



ClassNK-PEERLESSの開発



「3次元レーザースキャナーによる 船舶分野での有効利用モデルの研究」

実施期間：2012年 4月～2014年 6月

研究目的：船舶分野での3Dレーザースキャナデータ活用に向けた、計測方法の確立と、計測データの迅速な利用のためのソフトウェア開発

メンバー：日本海事協会，日本郵船，商船三井，川崎汽船，佐世保重工業，三和ドック，MTI，東京大学，ClassNKコンサルティングサービス，アルモニコス，エス・イー・エー創研（事務局）



ClassNK-PEERLESS

Plant and Entire Environment Reversing with Lean Engineering System Solution

- a) 汎用PCでも使用可能
- b) BWMS用の大規模な点群データ処理に対応
- c) パイプ、バルブ、形鋼などの船舶の構成部品をライブラリー化
- d) 配管の自動モデリング機能を実装
- e) 3Dモデル化が終了した点群を自動的に非表示 (モデリング忘れの防止)
- f) 造船CADへのスムーズなデータ渡し



ClassNK-PEERLESSのメリット

17

- ◆ 正確な3Dモデル生成により、以降の詳細設計作業が容易となった。
- ◆ 例えばいままで一ヶ月かかっていた点群処理が1週間程度まで短縮。
...etc.



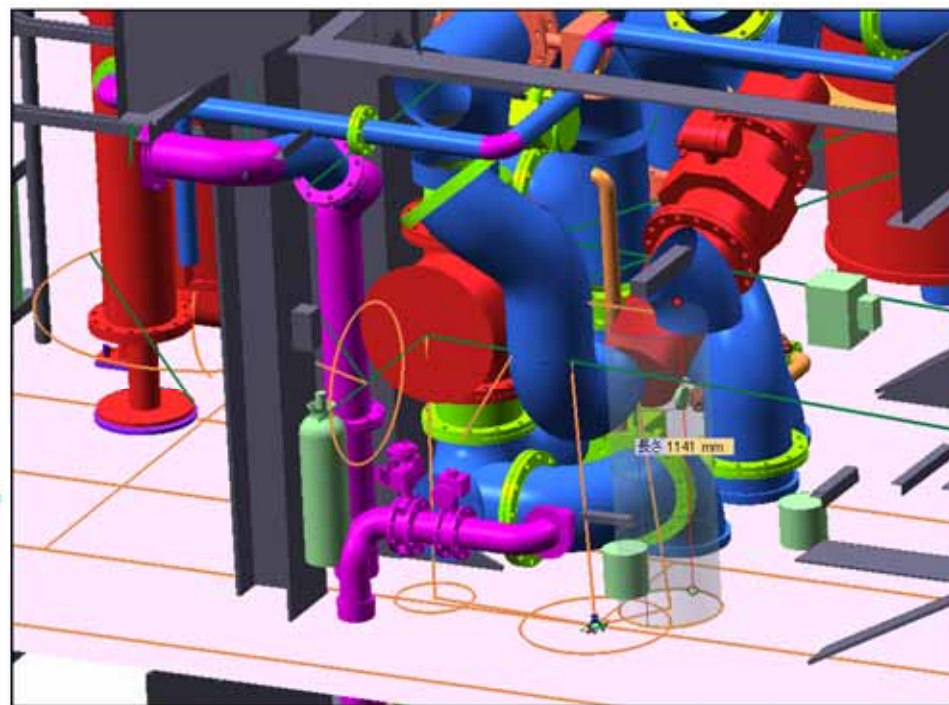
For more details
Please contact
ClassNK



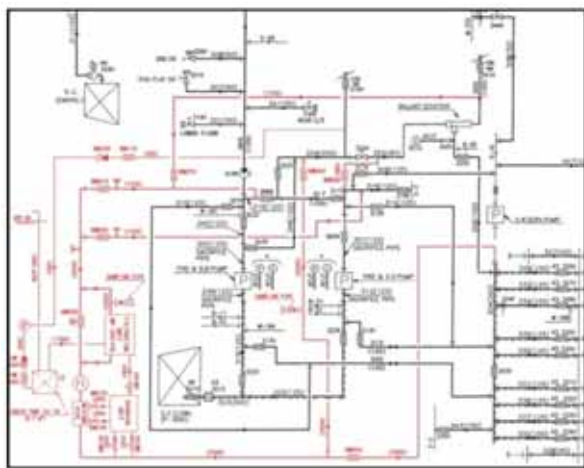
Phase 5

詳細設計

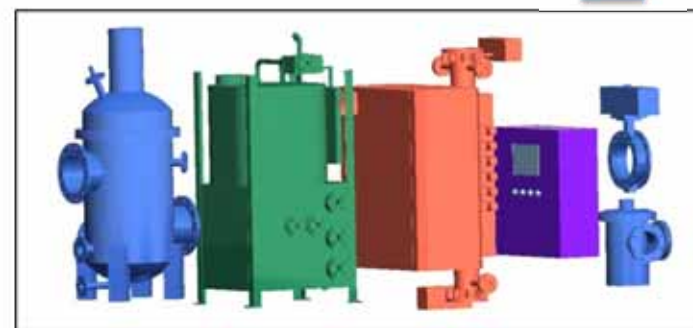
ClassNK-PEERLESSで
生成された3Dモデル



3D詳細設計モデル



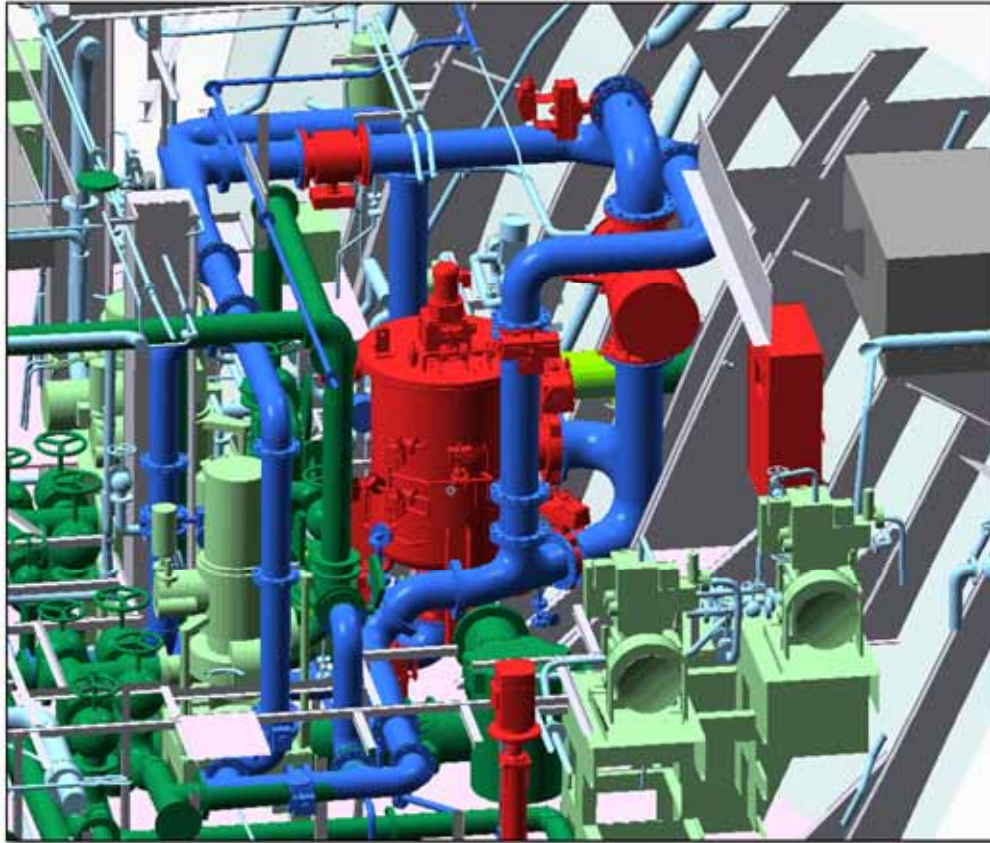
概略設計内容



BWMS機器の3Dモデル



詳細設計の例



Engine room
(for Bulk carriers, PCC, etc.)

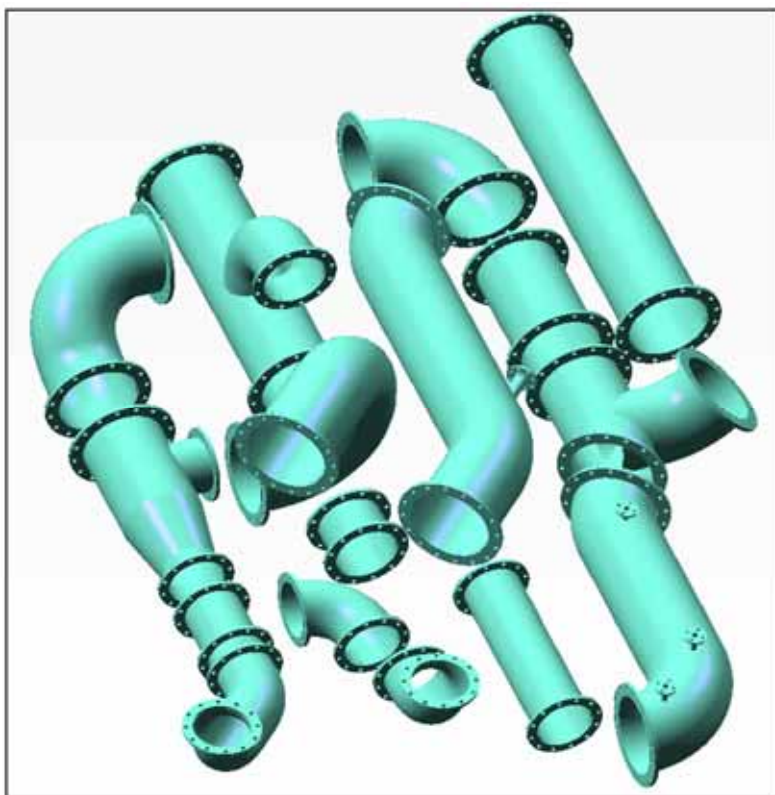


Pump room
(for Oil Tankers, Chemical Tankers)

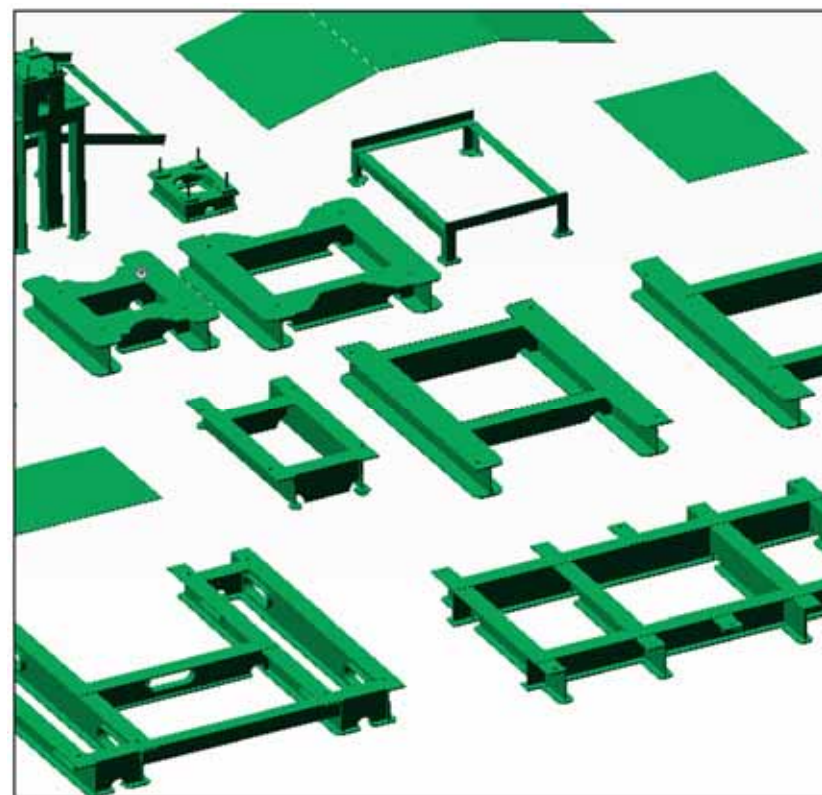


事前製作部品の一品データ

20



3D model of distribution pipes



3D model of Machinery stands

3D詳細設計モデルより、配管、配管サポート、機器架台などの製作図を作成する。



配管製作作用の最新設備





事前製作された配管および機器架台

Phase 6

事前一品製作



工事開始前までにどこまで物品を準備できるかが最重要

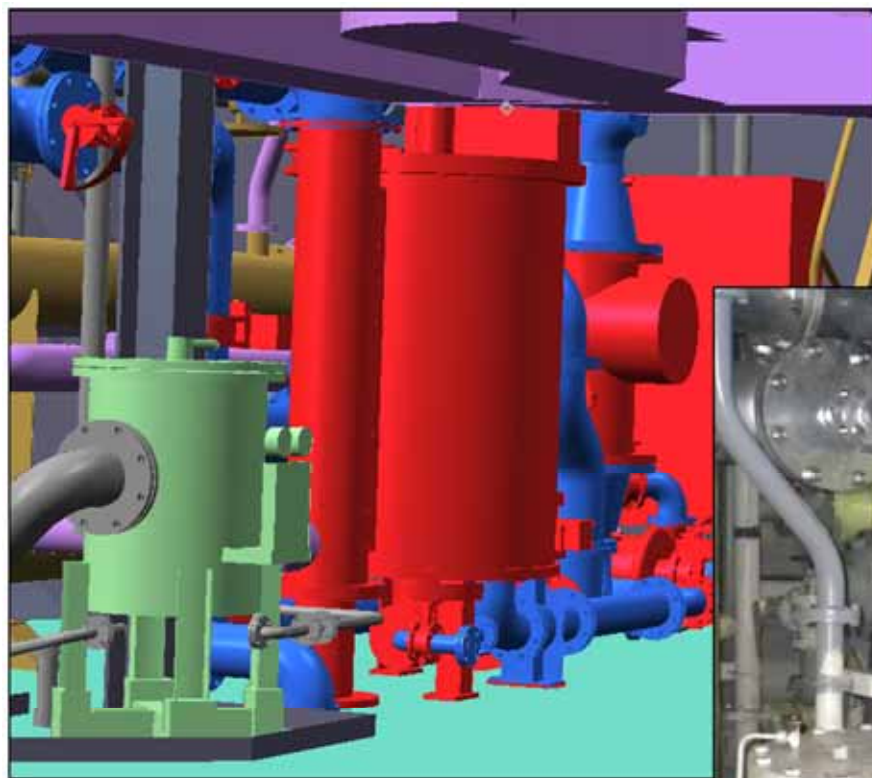


Phase 7

**BWMSレトロフィット
工事開始**



- ◆ 経験豊富な技師 & 現場スタッフによる高品質な搭載工事
- ◆ 3DCAD情報の現場活用
- ◆ 短い工期
(ただし工事の複雑さにより
10日～3週間程度は必要)

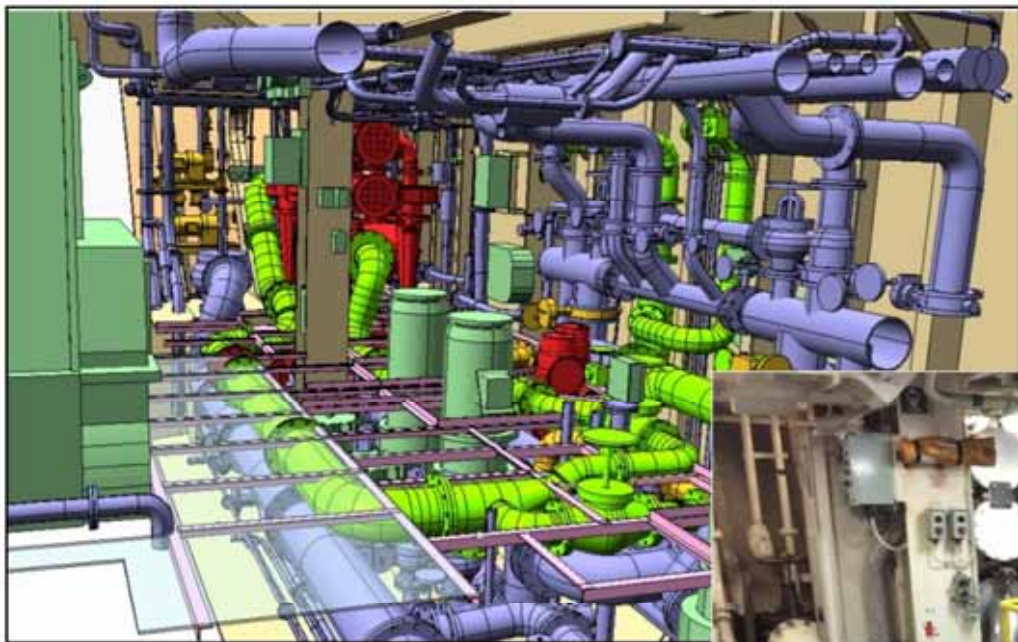


<CASE 1>
Type : FILTER+UV
Capacity : 500m³/h



BWMSレトロフィット工事実績

25



<CASE 2>
Type : FILTER+UV
Capacity : 500m³/h



I. BWMS搭載工事手法について

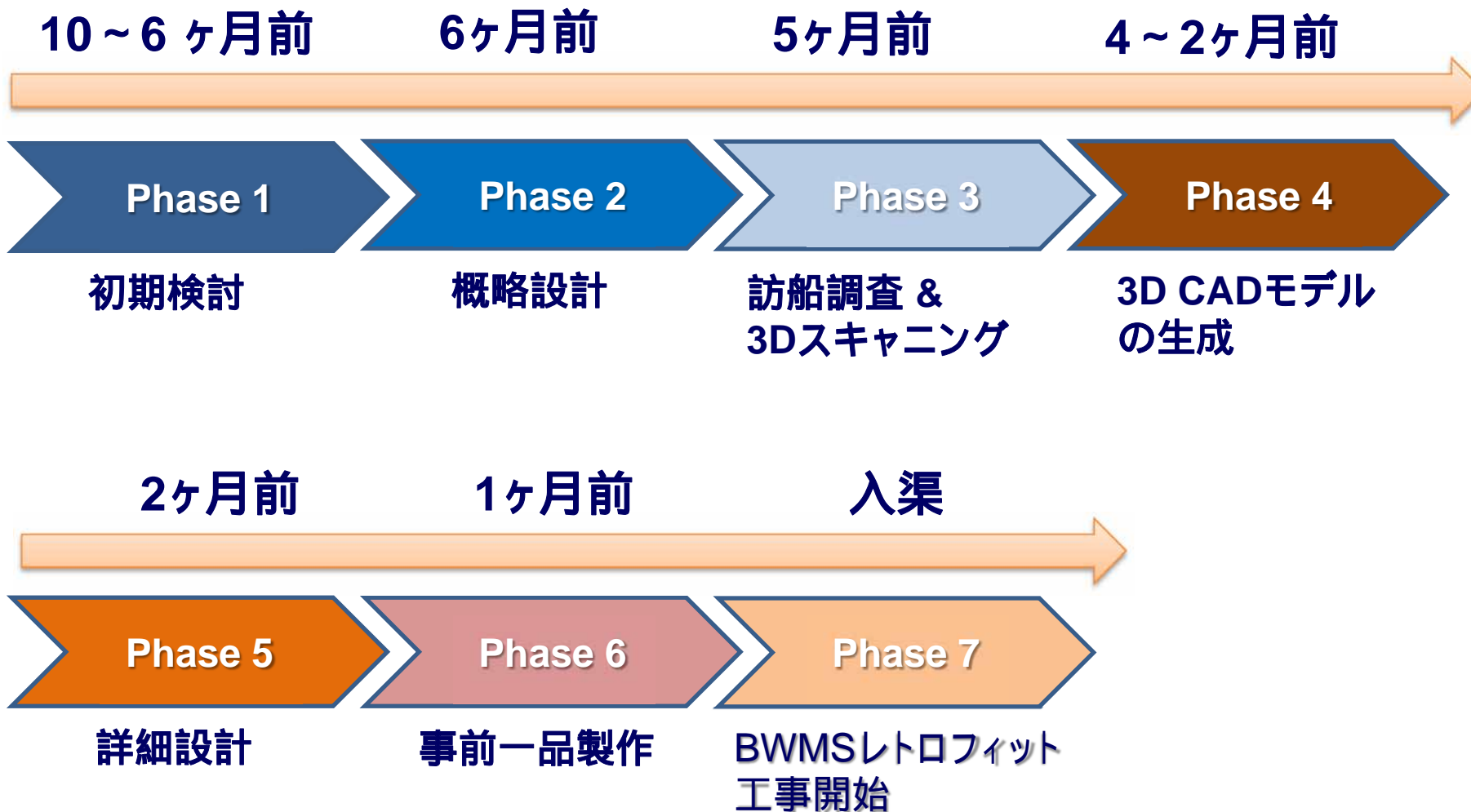
II. まとめ

III. 三和ドックについて



BWMSレトロフィットまでのプロセス

27





1. 漠然とではなく、要点を押さえたスキャンニング作業
2. ClassNK-PEERLESSによる3Dモデリングのメリット
3. 設計技術者だけでなく施工技術者が訪船調査や詳細3D設計に参加
4. 最新鋭の配管加工機械と加工技術
5. 優秀な設計技術者と施工技術者
6. 熟練した技能者



**短期間、低コストで、高品質な
BWMSレトロフィット工事を実現**



I. BWMS搭載工事手法について

II. まとめ

III. 三和ドックについて



(株)三和ドックの所在地



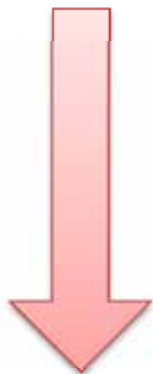


1. 素早い経営判断と明確な中長期ビジョン
2. 内航船の修繕がベース(為替の影響小)
3. 強い顧客志向
4. 継続的な人材の確保、育成
5. 工場設備の充実
6. 操業度の平準化に注力



工場レイアウトの変化

1992年



2007年





大型ドック建設への道のり

33

2000年～

- ・ BRICsの台頭により海上輸送量の増大
- ・ 2003年からの海運バブル
- ・ 船員コスト、燃料価格の上昇



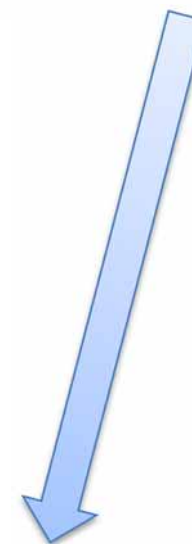
船型が急速に
大型化

2008年9月

- リーマンショック
- ・ 世界同時不況
- ・ ドル安の進行



海運造船業界も
不況に突入



当社への影響は軽微であったが、得意船型の
減少に改めて気付く
...対応できなければ将来の成長は望めない...



大型ドック建設への道のり

34

円高から円安へ

バラスト水管理条約による
既存船へのBWNS搭載

大型修繕ドックの建設の実現性

- 2010年 ドック設備の大型化を計画
- 2011年10月 大型タグボート新造
- 2012年 フローティングドック導入を検討
- 2012年末 為替急変
 乾ドック建設に変更
- 2013年4月 環境アセスメント開始
- 2014年8月 大型修繕ドック着工





2016年度完成予定の新規設備

35





修繕用第7号ドック

- ・能力: 63,000G/T
- ・全長: 220.0 m
- ・全幅: 45.0 m
- ・配管・機関工場併設
- ・竣工予定: 2016年5月





三和ドックの人材育成について

37

- 1978年 造船不況の最中に三和ドックに入社
(倒産しない会社にするには何が必要か)
- 1987年 日立造船因島工場新造船撤退
(優秀な人材の積極採用、3K産業からの脱却を)
- 1988年 三和ドックの社長に就任
- 1990年 設備計画スタート
- 1999年 因島技術センター設立
- 2004年 造船技能開発センター設立(～2014年3月)
バラスト水管理条約成立
- 2005年 3D計測・設計技術に着目、試行開始。



入校式



ガス切断実習



電気溶接実習



ぎょう鉄専門研修



混気ジェットブラストの導入

- ・ ブラスト粉使用量の低減
- ・ 粉じんの発生を劇的に抑制





1. 最新の機械設備、ドック設備
2. 船体、機関、電気、配管のそれぞれの技術者のレベルの高さ
3. 技能者の平均年齢が若く、技能レベルが高い
4. BWMS工事などの改造工事での設計能力の高さ
5. 混気ジェットブラストの様な環境配慮技術の導入



ご清聴ありがとうございました

ClassNK
R&D PROJECT

本研究開発は、日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームにより研究支援を受けて実施しました。