



# 「環境配慮型曳船に関する研究」成果報告書

2013年7月31日

一般財団法人 日本海事協会  
日本郵船株式会社  
新潟原動機株式会社

## 1.開発経緯



- タグボートはタグ作業時には高い出力を発揮し、移動時・待機時などには比較的低い出力で運用されます。
- これら多様な出力域に対して、最適な出力バランスをもって省エネ性能を発揮できるようにハイブリッド化を採用。
- これにより燃料消費量及び二酸化炭素排出量削減を実現。

## 2.これまでの履歴

2009年10月新潟原動機(以下NPS)が日本初のハイブリッドタグボート(以下HTBと称す)の開発を開始。

2010年4月 S&O財団の技術開発基金より助成頂く。

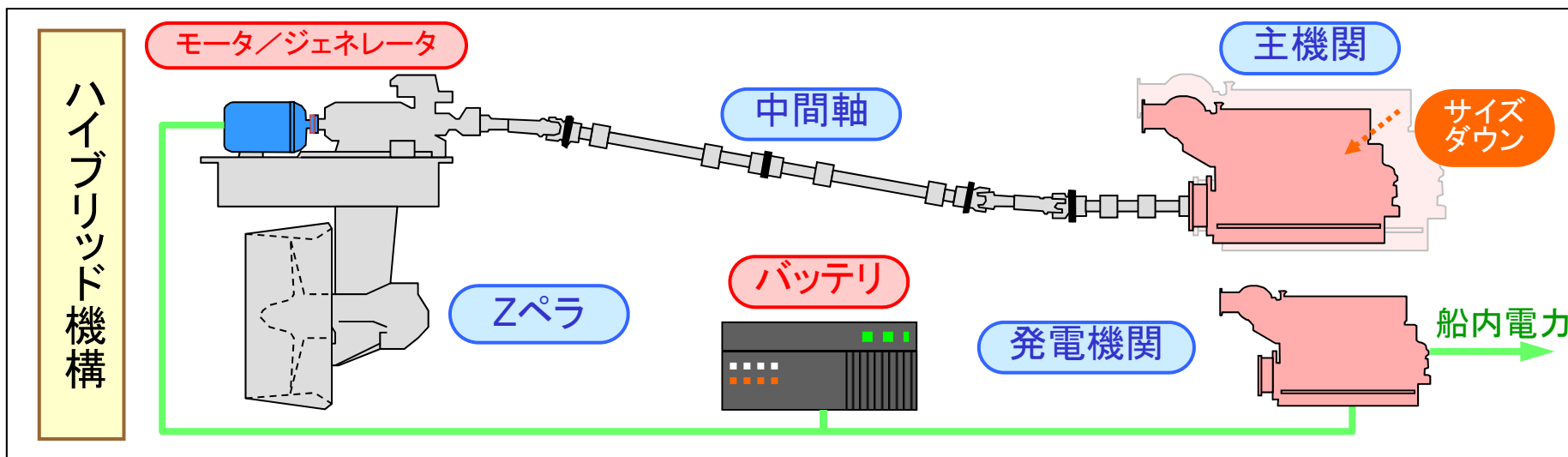
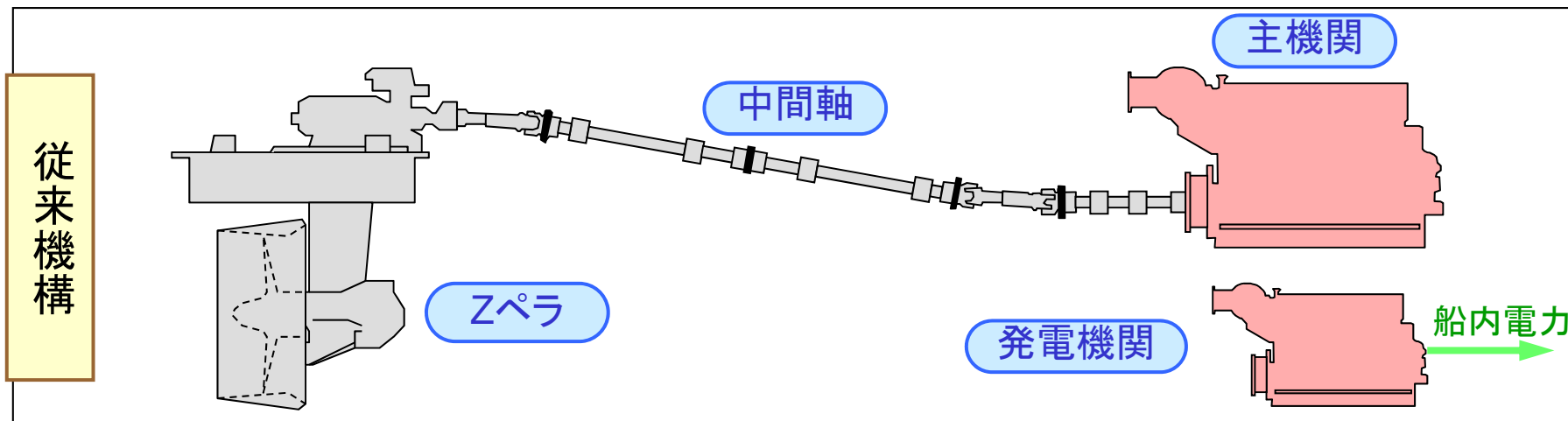
2010年8月 HTB開発試験終了(HTB制御システム確立)。

2011年2月 日本郵船(NYK)殿、日本海事協会(NK)殿含め、NYK-NK-NPSの建造・検証計画開始。

2012年10月 組立・試験・公試立会, 初号機起動式。

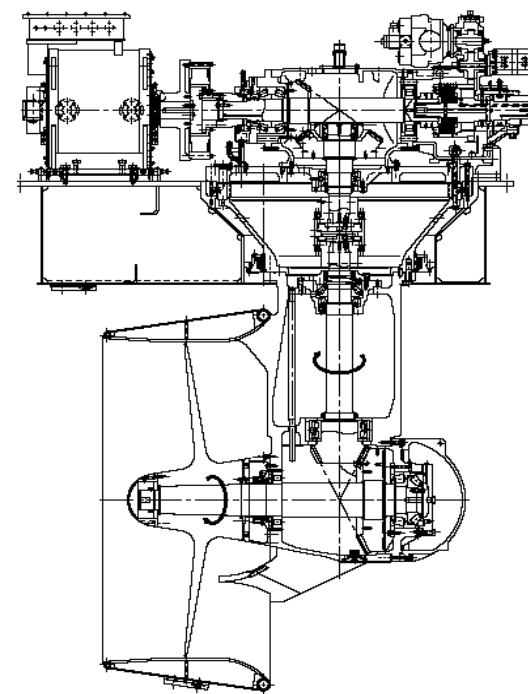
2013年3月 ハイブリッドタグボート「翼」デビュー。

### 3.従来機構とハイブリッド機構



### (1)開発製品の特徴と従来技術との違い

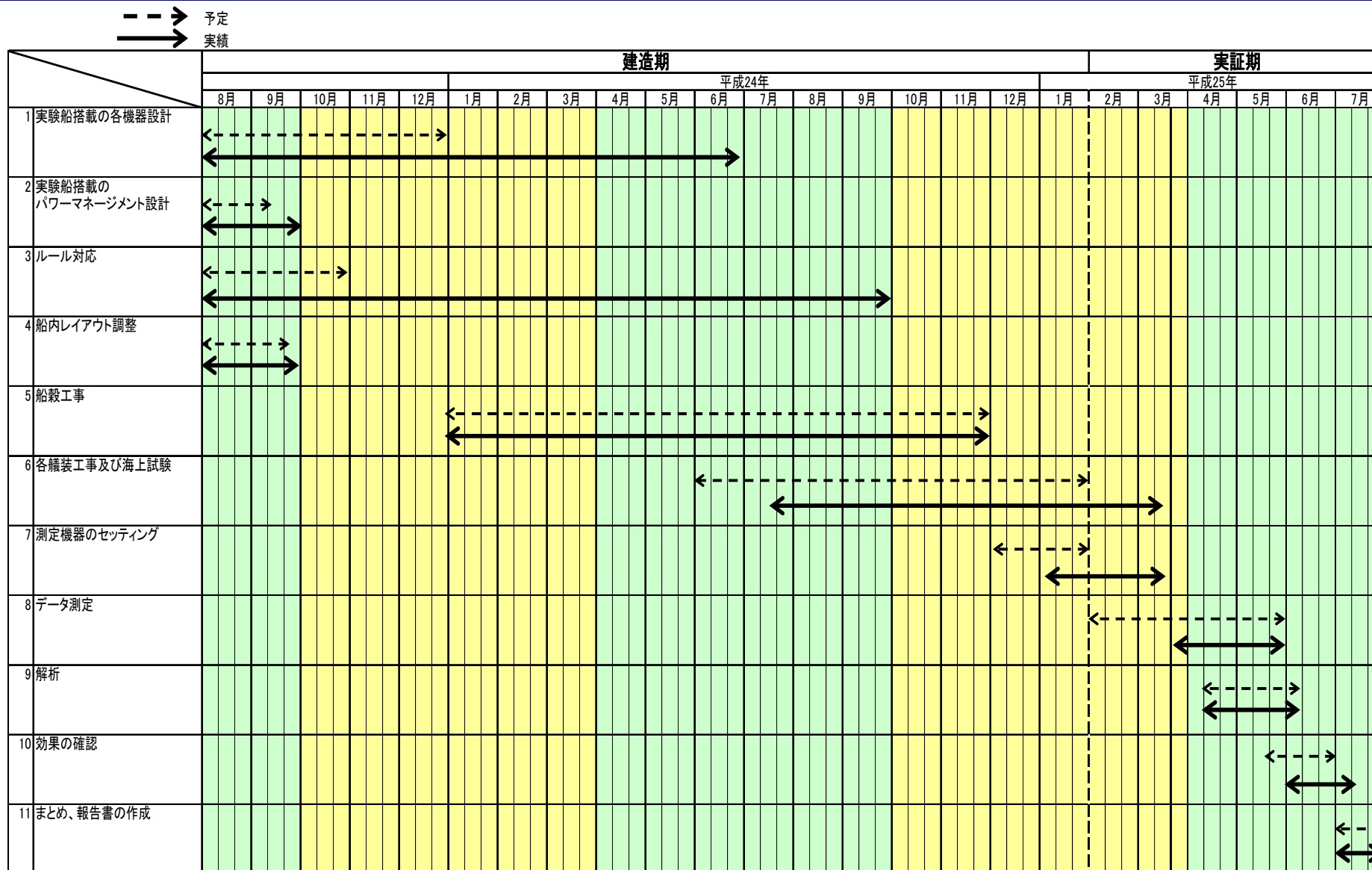
- ①ジェネレータモータ搭載型Zペラ(アジマススラスト)
- ②高エネルギー密度のリチウムイオン電池の採用
- ③主機関のサイズダウン
- ④冗長性(複数の動力源)
- ⑤環境対応および燃費削減



#### 目標

- 燃料消費量:20%削減
- CO2排出量:20%削減

# 5. スケジュール



## N/GATA 6.ハイブリッドシステムの設計・レイアウトと構成機器検討

1. 各ハイブリッド機器の寸法から、船内配置を決定した。
2. バッテリー室は隔離した部屋とし、CO2消火設備を設ける。
3. 性能(旋回、曳航力)は従来型と変えない。
4. 従来型の船体サイズのなかで、ハイブリッド機器を搭載。

400PSモーター/ジェネレータM/G

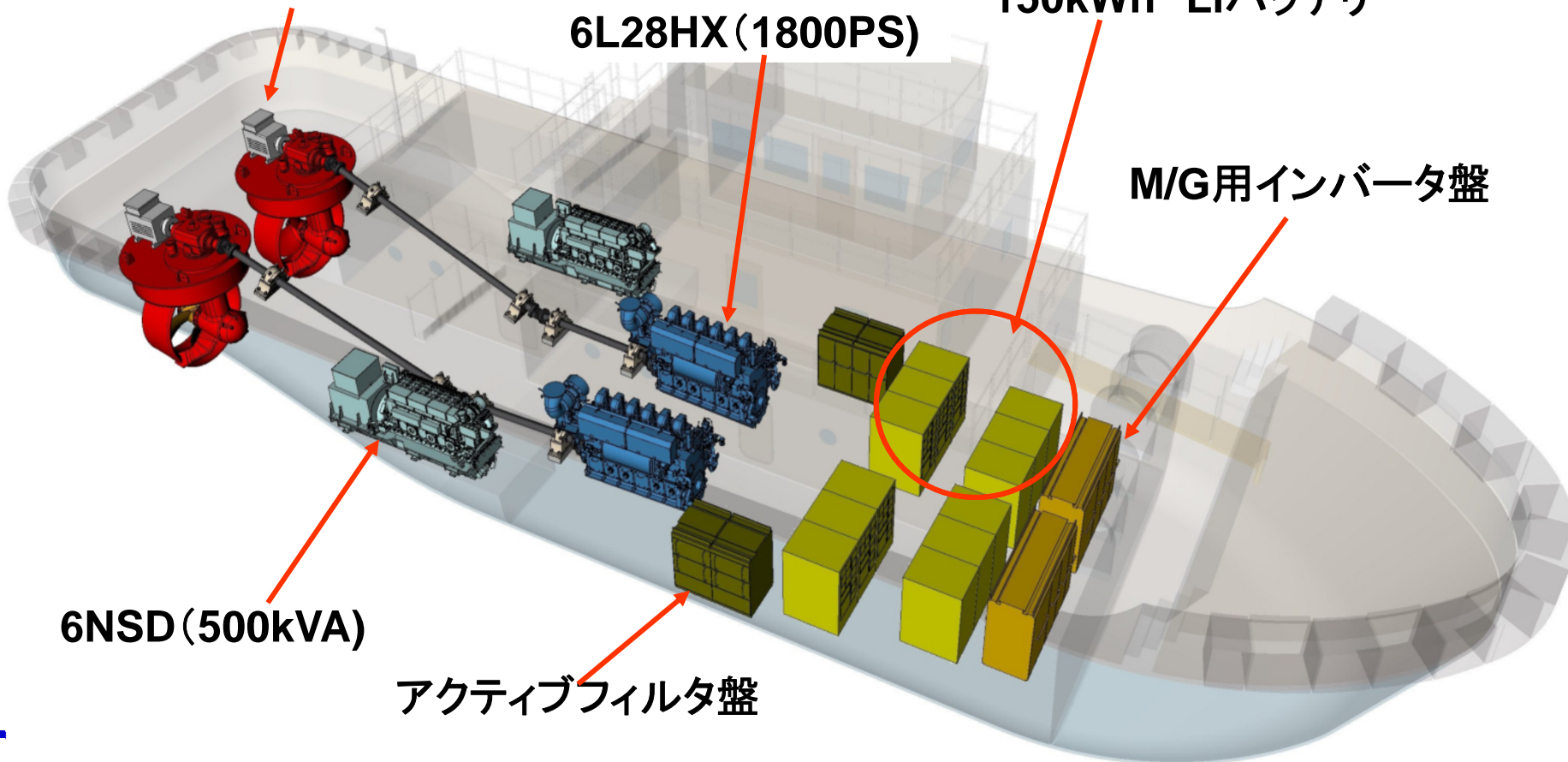
6L28HX (1800PS)

150kWh Liバッテリー

M/G用インバータ盤

6NSD (500kVA)

アクティブフィルタ盤



## N/GATA 6-2.ハイブリッドシステムの設計(ハイブリッド構成装置)

---

- ・ハイブリッドシステムの構成装置は、仕様を決め、随時物品手配進行した。  
(M/G, インバータ盤, アクティブフィルタ盤等)。



新潟原動機太田工場にて試験実施

2012年10月19日に公試立会



**造船所殿出荷**



### ・安全性試験

⇒爆発や燃え広がりなどの危険性が非常に低い電池であることを確認した。

### ・保護機能

電圧監視, 電流監視, 温度監視, ガス検知他ヒューズ, コンタクタにより事故点の切り離し

### ・FMEAでのリスク評価

### ・電池室

固定式消火装置の設置, 火災検知器, ガス検知器の設置

書類申請で認定⇒国土交通省の承認を得た

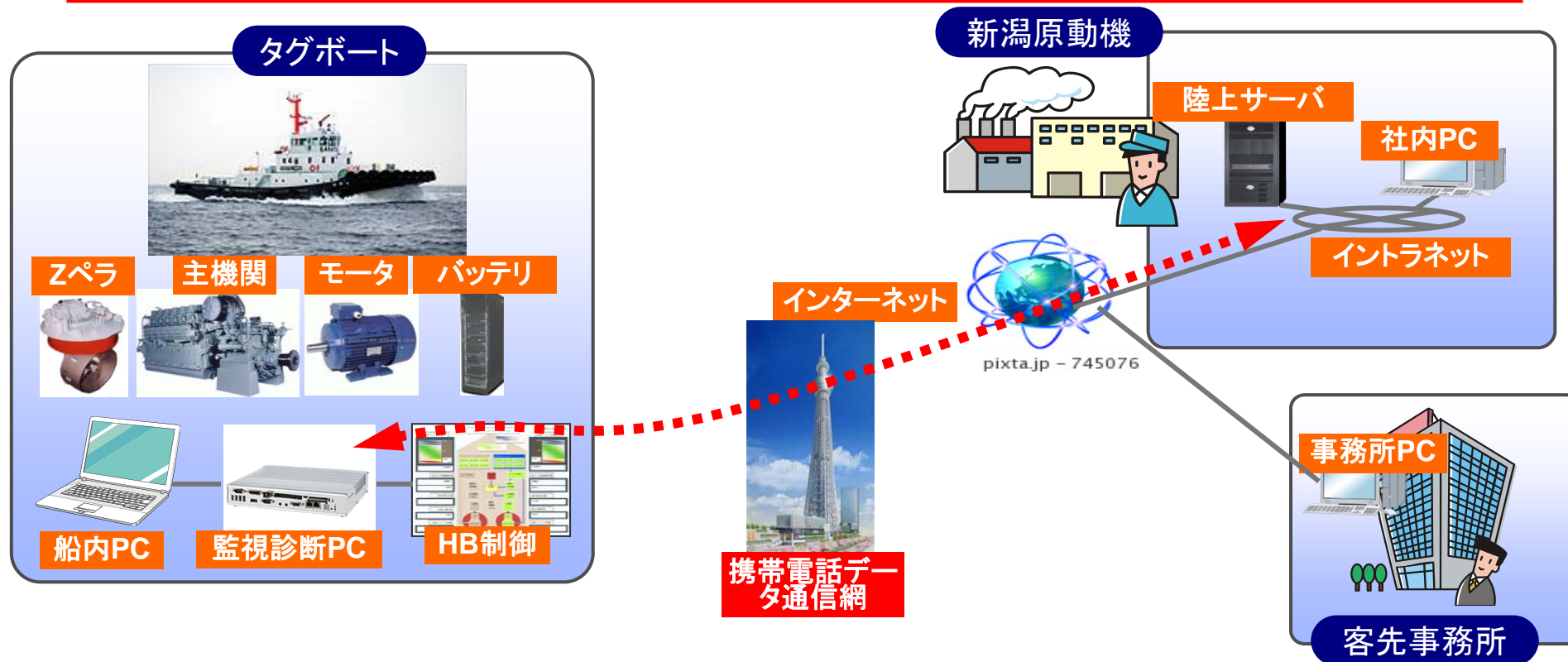
IHI工場から2012年11月に造船所殿へ出荷

# 7.遠隔監視

異常警報を、陸上の管理者に送信可能とするために  
**遠隔監視システム**を導入した



陸上からハイブリッド構成機器の状態を監視することができる



## 8.ハイブリッドタグボート建造

- ・2013年2月4日から海上試験で性能確認した
- ・海上公試2013年2月26日
- 2013年2月27日国交省承認



## 9.ハイブリッドタグボートのデビュー

---

・2013年3月15日にハイブリッドタグボートが横浜港に就航した。陸上からの給電もできる「プラグイン」機能を付け、ハイブリッドタグボートの就航は日本初となる。

・日本郵船グループ殿のウイングマリタイムサービス殿が導入するタグボート「翼」(256トン)は最高速度は時速15ノット(28キロ)、モータ・ジェネレータ駆動では10ノット(19キロ)で航行できる。

・リチウムイオン電池は船内の発電機で充電できるほか、停泊場岸壁に設置された給電設備も利用できる。

# 10.陸電・停泊

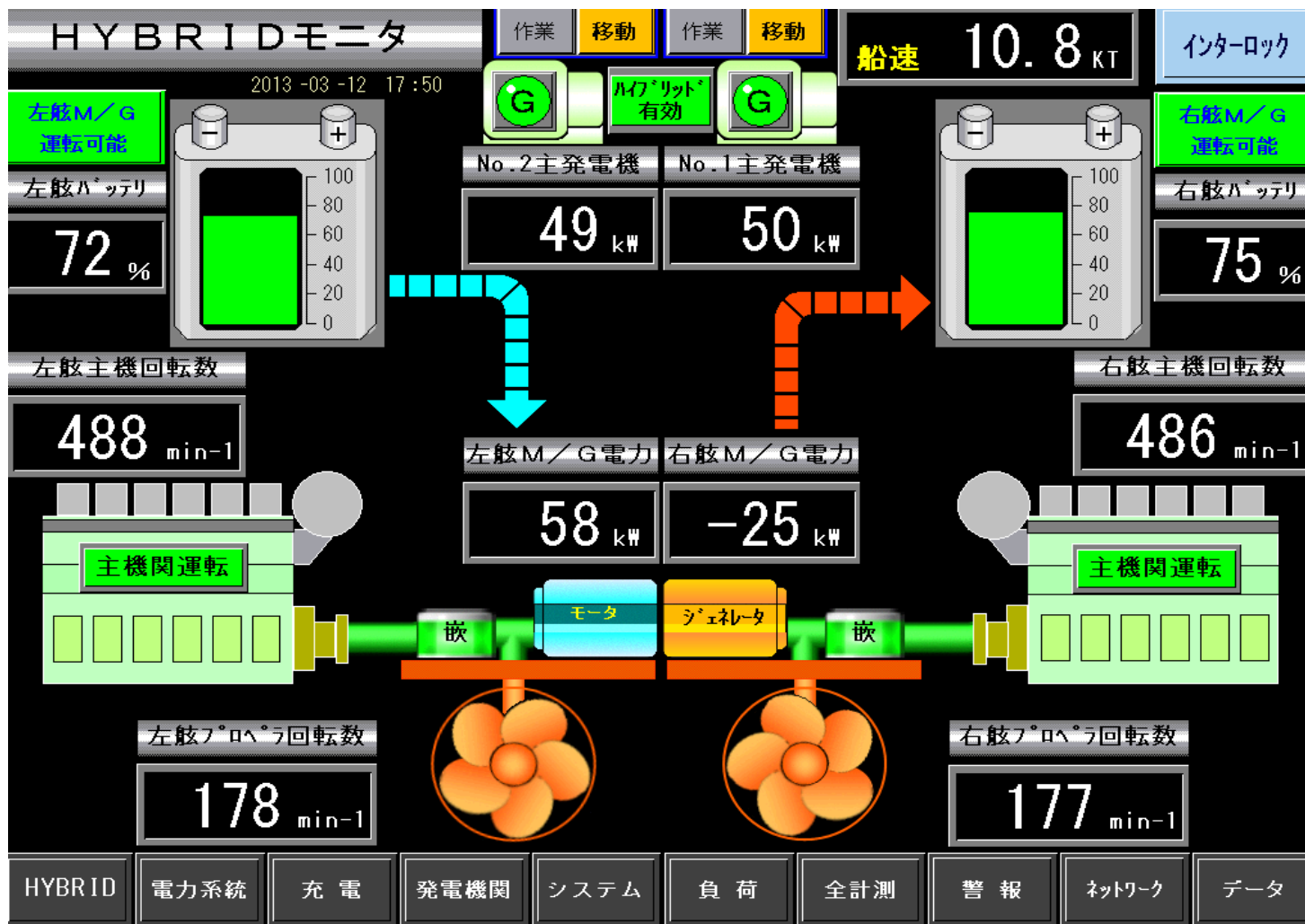


翼内格納の  
ケーブルドラム



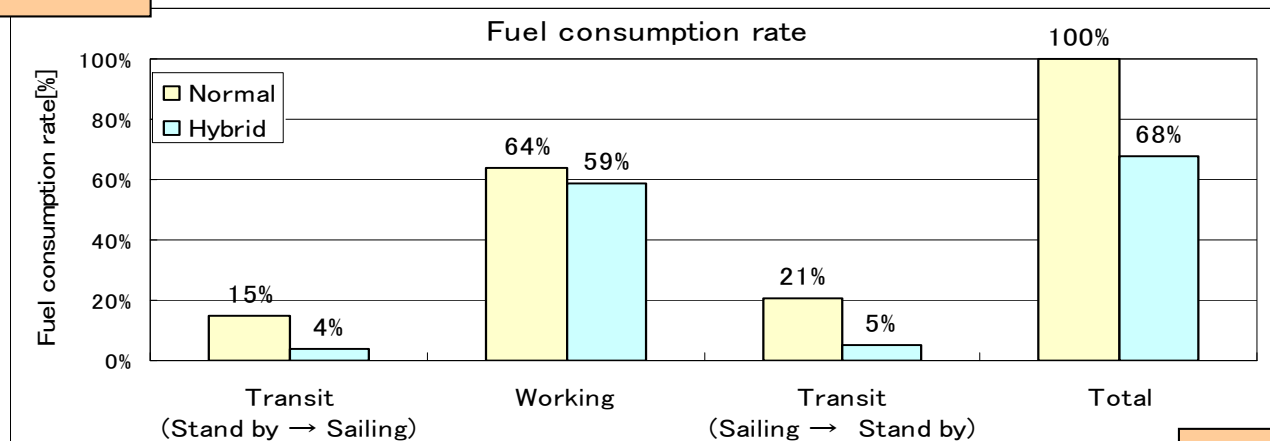
陸電受電端

# 11.ハイブリッドモニタ

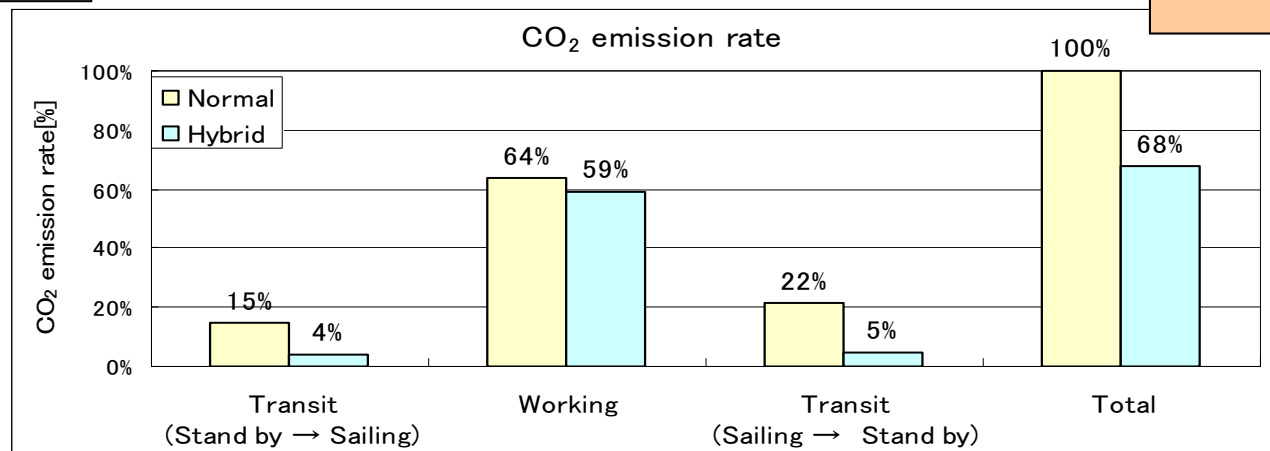


# 12.環境負荷低減効果

## 燃料消費量



## CO2排出量



**△32%**

- 主機航行



1\_主機航行\_x264\_WMV V9.wmv

- M/G航行



2\_MG航行\_x264\_WMV V9.wmv

- 従来型と比較し、dBベースで、20%の騒音低減
- タグボート停泊場は生活圏に近接しており、M/G航行で出港，帰港すれば、停泊場近隣住民方々の騒音対策としてとても有効になる。



- 2011年11月24日 新潟原動機及びIHIのホームページに  
「国内初となるタグボート用ハイブリッド推進システムを開発」
- 2012年4月24日 日本郵船殿のホームページに  
「ハイブリッド推進システム搭載の環境配慮型タグボートを発注」

## 13-2. プレス

- 2013年3月15日にハイブリッドタグボートの就航のニュースが放映された  
(NHK他)

「国内初となるハイブリッドタグボート就航」

- 2013年3月25日 読売新聞朝刊に

「ハイブリッド型タグボート」で紹介

等この就航のニュースは各種新聞、雑誌等に記載された。

### プレス発表

- 2013年3月28日 日本郵船殿のHPに掲載  
「国内初のエコタグボート「翼」が横浜港に就航」

- 2013年4月23日 IHI, 新潟原動機のHPに掲載  
「国内初となるハイブリッド推進システムを搭載したタグボートが就航」

## 講演

- 2013年3月11日 JIME第57回特別基金講演会(講演)

## 「ハイブリッドタグボートについて」

日本海事協会殿よりの支援或いは共同研究である旨は論文記載(講演でも発表)

- 2013年5月15日 第27回CIMAC(国際燃焼機関評議会)国際大会  
(講演) 27th CIMAC World Congress

## 「Development of the hybrid tugboat system」

日本海事協会殿よりの支援或いは共同研究である旨は論文記載(講演でも発表)

日本海事協会様、日本郵船グループ皆さまからご支援を  
頂き建造、検証のSTEPに辿り着く事が出来ました。  
誠にありがとうございました。



今後も運航データの収集を行い、運航の最適な運用方法を検討し、更なる燃料消費量、CO2排出量削減を図っていきたい。