

「2軸型SESの船型調査」報告書概要



JRTT

平成24年3月

共有船舶建造支援部

1. 背景
 2. 目的
 3. 概要
 4. 749G/Tタンカー概要
 5. 749G/Tセメント船概要
 6. 499G/Tケミカル船概要
 7. 操船性能
 8. 経済性評価
 9. おわりに
- ①主要目等

②水槽試験結果例

③電気推進システム

1. 背景

従来型SESに対する評価と課題

評 価

- 燃費が良い、特に実運航時の燃費が小さい
(パワーマネジメント効果)
- 騒音、振動が小さい
- 操船性が良い
- デッドシップの心配がない

課 題

- コストダウン
- インバータ等電気設備の保守管理
- 機関室での作業性

2. 目的

建造コスト低減

省エネ性能向上



- 可変ピッチプロペラの採用
(インバータ無し)

- 船尾ツインスケグ船型の検討

開発目標

省エネ効果	在来船比約10～15%向上 (90年比20%)
建造コスト	在来船比コスト差10%以内
メンテナンス	汎用機器の使用で在来船以下

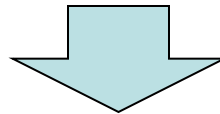
3. 2軸型SES船型開発調査の概要

調査対象

- 749G/Tタンカー
- 749G/Tセメント船
- 499G/Tタンカー

調査内容

- ✓ 最適船型の検討
- ✓ 水槽試験の実施
- ✓ 運動性能の検証
- ✓ 電気推進システムの検討
- ✓ 基本設計及び総合評価



成果

共有船2軸型SES建造を計画する船主・造船所等に提供

4. 2軸型SES(749タンカー)の概要

2軸型SES(749タンカー)の主要目

船種	749G/T白油タンカー（ケミカル仕様はオプション）
総トン数	749トン
Loa	73. 20m
B	11. 50m
D	5. 20m
DW	計画満載喫水において約1, 750MT
カーゴタンク容量	約2, 014m ²
速力(計画満載)	85%出力、15%SMにおいて12. 0 knots
推進装置	CPP × 2軸
推進電動機出力	500 kw × 2基(全閉型水冷三相誘導かご型電動機)
主発電原動機出力	680 kw × 3基(4サイクル単動ディーゼル機関)
燃料	A重油・C重油
荷役システム	電動ポンプ



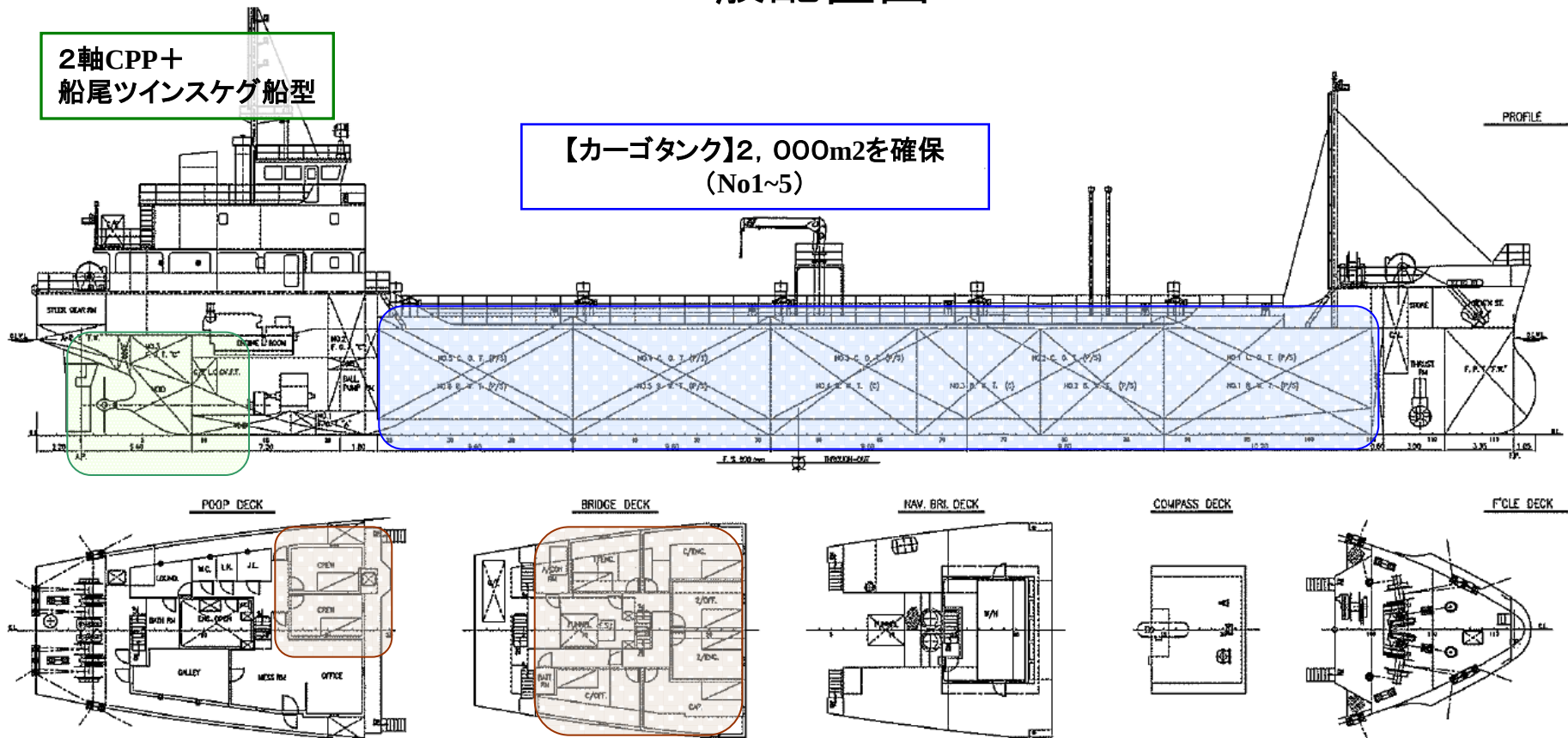
JRTT

749G/Tタンカー 基本設計

一般配置図

2軸CPP+
船尾ツインスケグ船型

【カーゴタンク】2,000m²を確保
(No1~5)



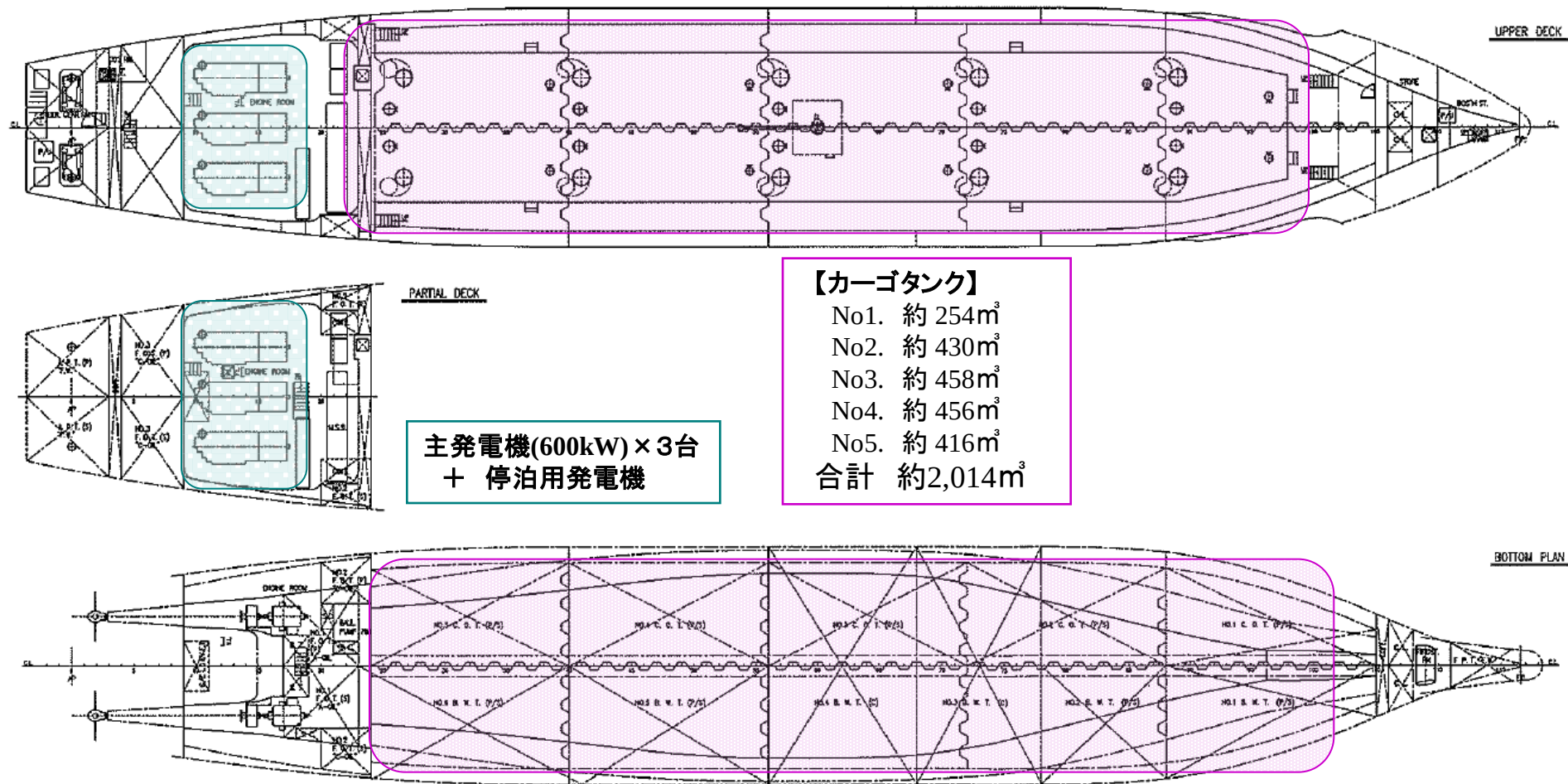
【船員室】8室を確保



JRTT

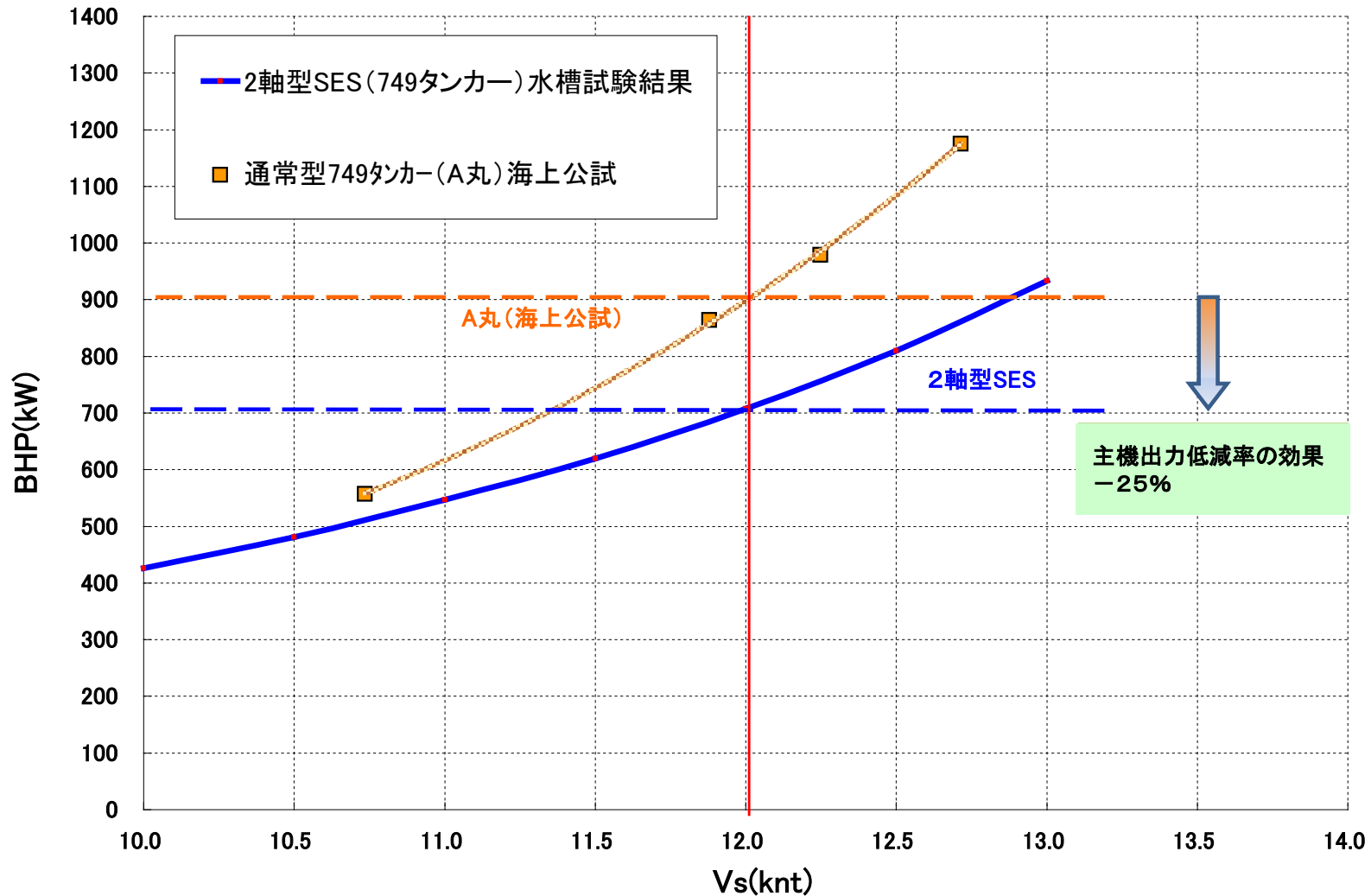
749G/Tタンカー 基本設計

一般配置図



2軸型SES(749タンカー)水槽試験解析結果の1例

速力／主機出力 曲線の比較(満載状態)



推進電動機仕様

2基2軸構成のシステムで推進電動機は計2台装備され、その要目は前述の水槽試験結果より下記の通りである。

定格出力:500kW 定格電圧:AC440V 定格周波数:60Hz 極数:10P
種類 :三相かご形誘導電動機 絶縁種別:F種 定格:連続定格
外被保護形式:IP44

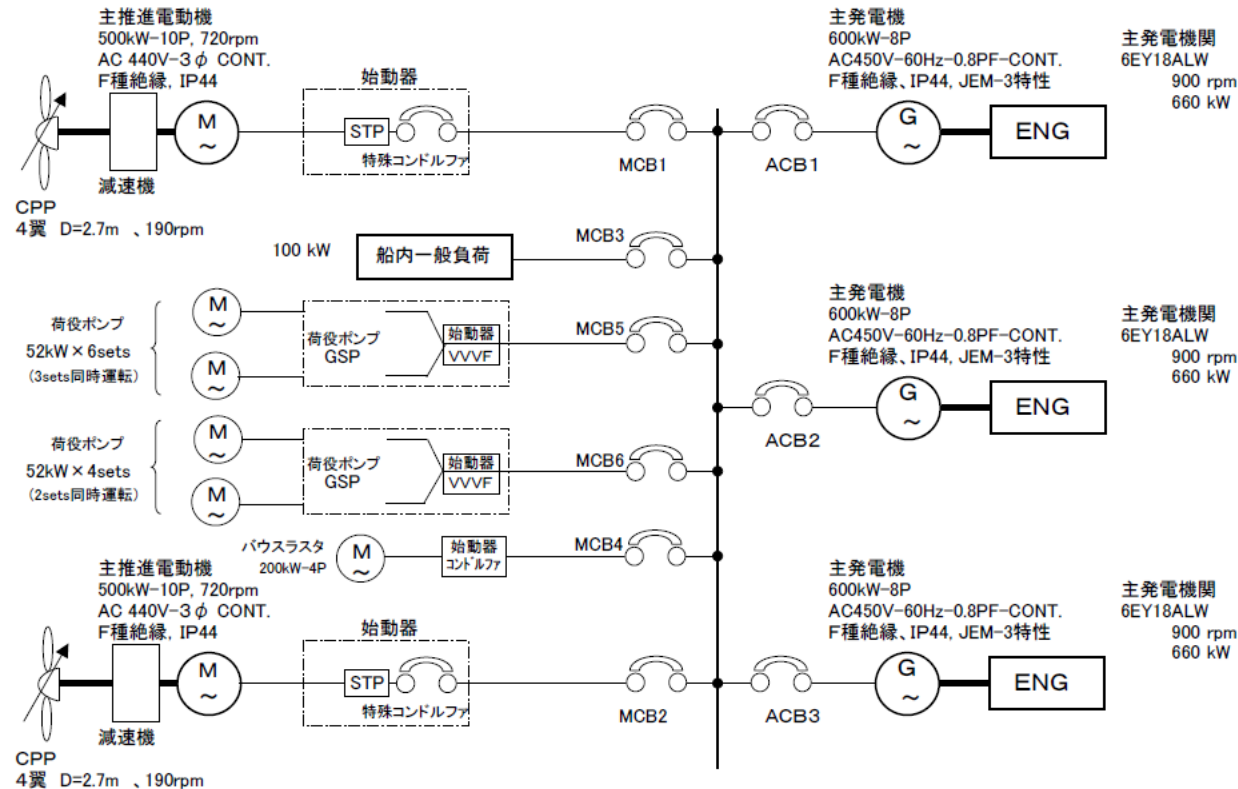
発電機2台案と3台案の比較

燃料消費率比較	常用航海	荷役
発電機2台案	110	104
発電機3台案	100	100

概算価格比較	概算価格（発電機関、発電機合計）
発電機2台案	85 ～ 90
発電機3台案	100

推進電動機の始動、発電機負荷率、燃料消費率及び概算価格等の比較検討を行った結果、発電機3台案を標準としてすすめることとした。

電気推進システム



推進機系統は2基、発電機は3台を搭載している。推進機系統は2系統あるため、万一片方に重大故障が発生しても本システムを搭載した船舶はデッドシップに至ることはない。

本システムの場合、プロペラは可変ピッチプロペラ(CPP)であり、インバータを使用しない。したがって、給電システム側に特別な機器の設置や工夫を行う必要がなく、安定した電源供給を行うことが可能である。

5. 2軸型SES(749セメント船)の概要

2軸型SES(749セメント船)の主要目

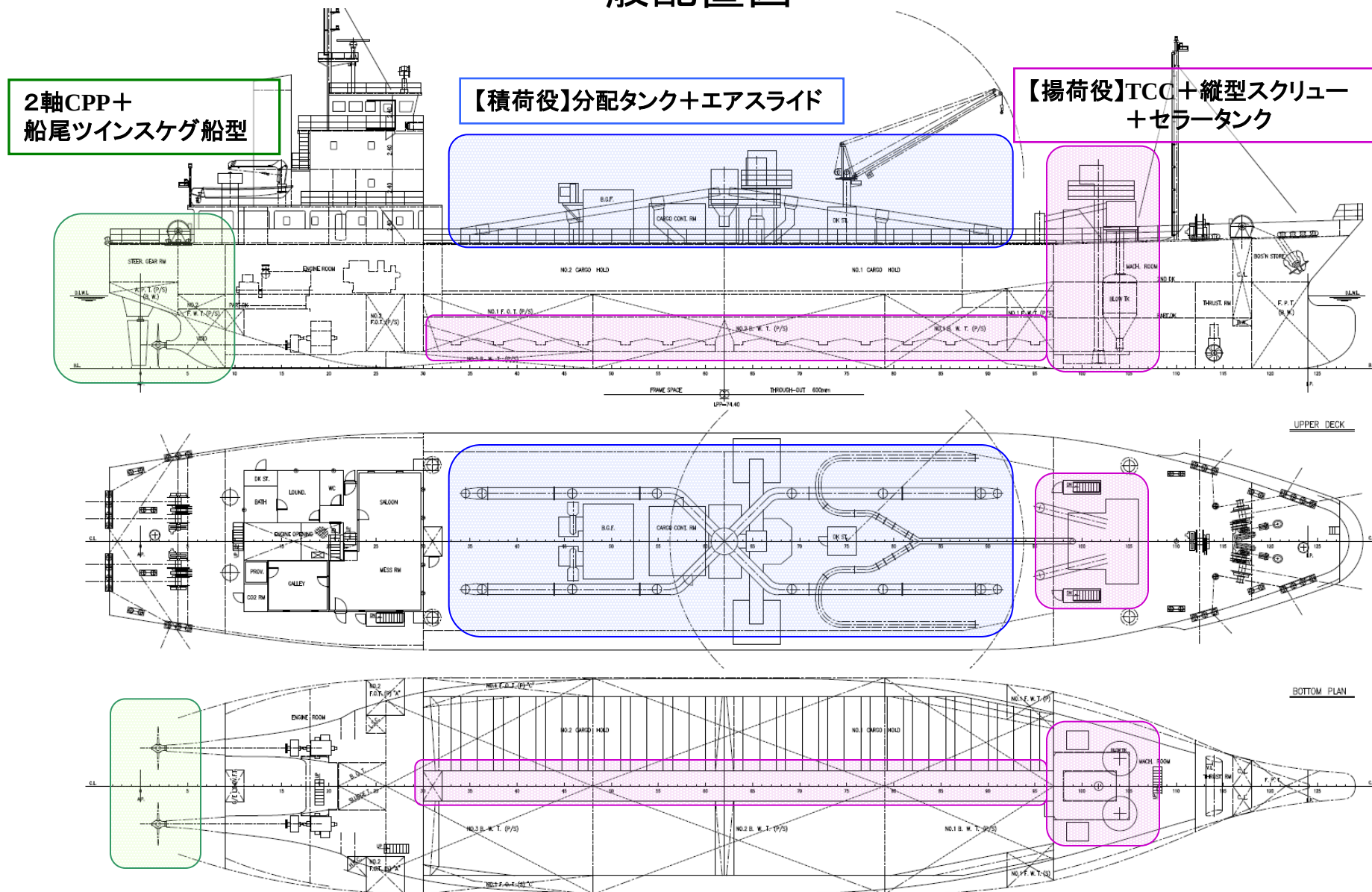
船型	船尾楼付き2層平甲板船、2軸ツインスケグ船型
総トン数	749トン
Loa	79. 90m
B	13. 80m
D	7. 90m
DW	約2,250 t
貨物艙容積	約2, 400m2
速力(計画満載)	12. 5 kt
推進装置	CPP×2軸
推進電動機出力	745 kw×2基(全閉型水冷三相誘導かご型電動機)
主発電原動機出力	880 kw×3基(4サイクル単動ディーゼル機関)
燃料	A重油・C重油
荷役システム	電動
揚荷役	TCC + 縦型スクリュウ + セラータンク
積荷役	分配タンク + エアスライド



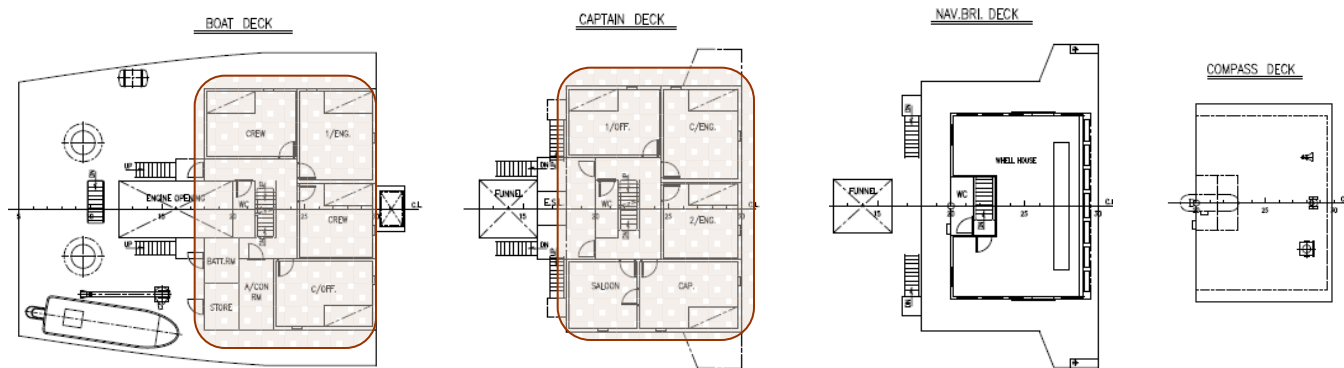
JRTT

2軸型SES(749セメント船)の基本設計

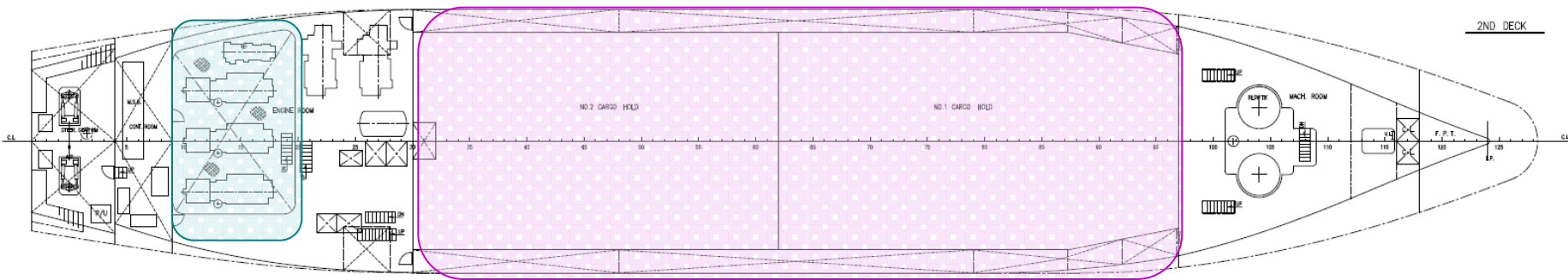
一般配置図



2軸型SES(749セメント船)の基本設計



【船員室】8室を確保

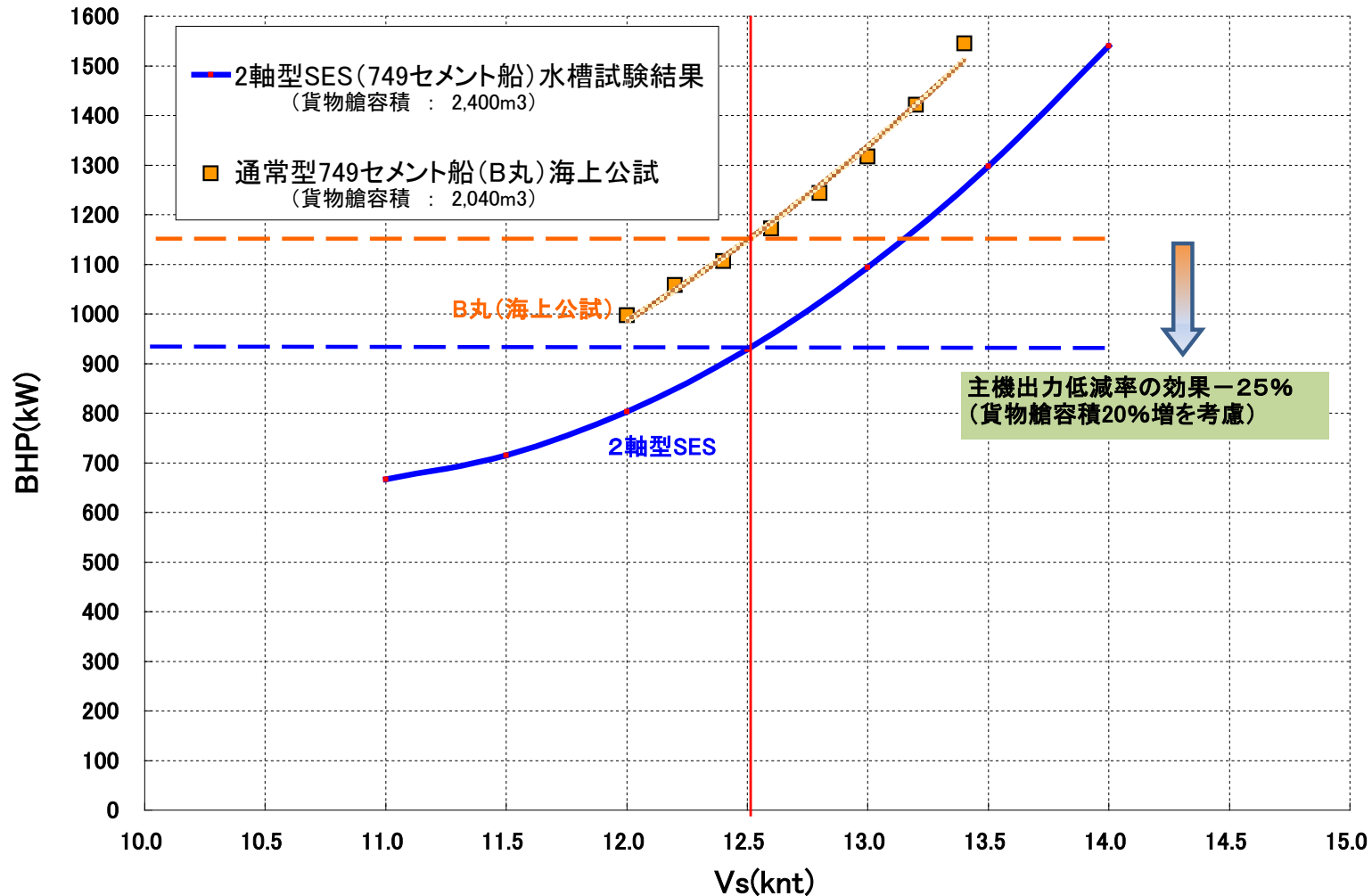


主発電機(800kW)×3台
+ 停泊用発電機

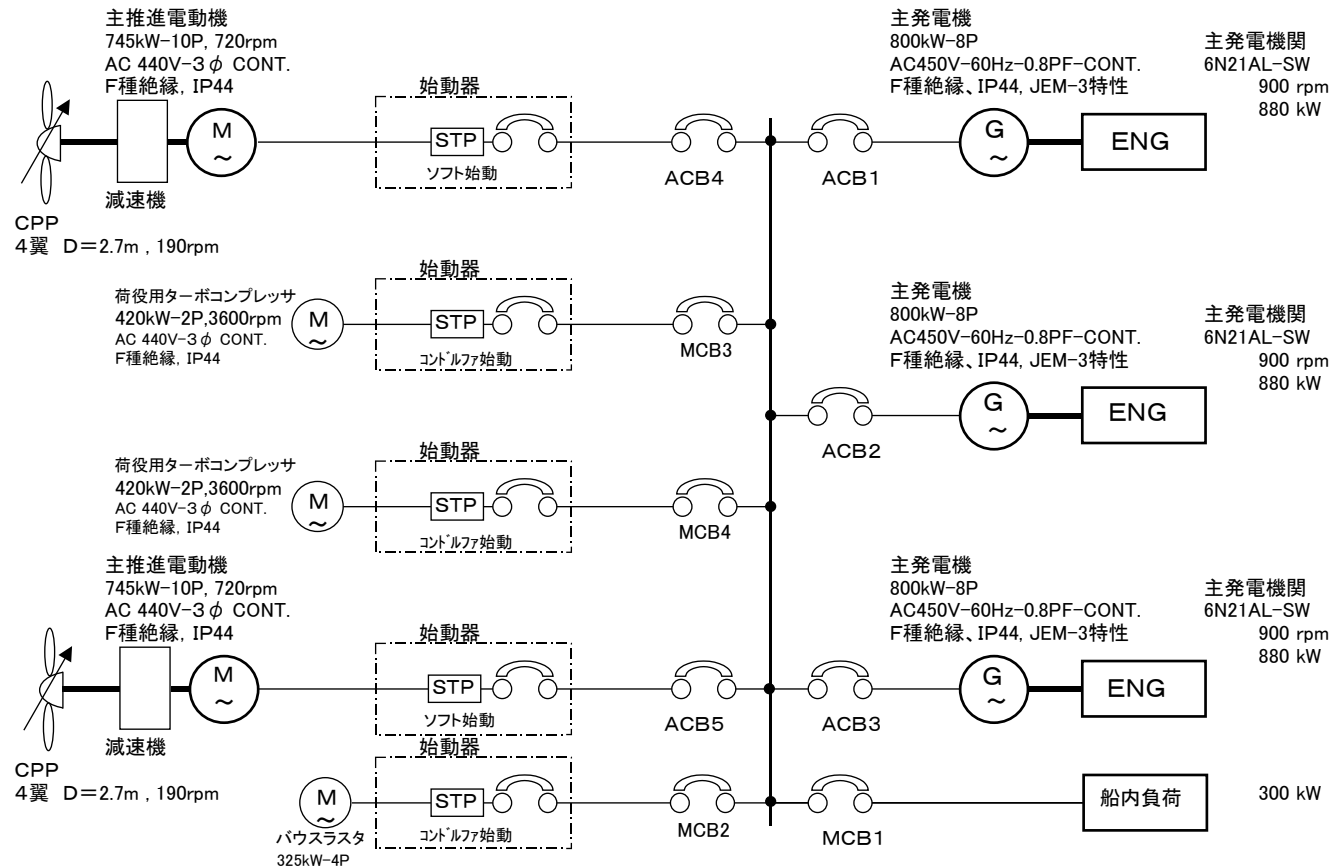
【貨物艙】2, 400m²を確保
セメント2, 080t、フライアッシュ1, 730tに対応

2軸型SES(749セメント船) 水槽試験結果の1例

速力／主機出力 曲線の比較(満載状態)



電気推進システム



セメント船は大容量ターボコンプレッサにてセメントを陸上の圧送する必要があり、揚荷役時の電力消費量が多い、かつ使用時間も長いため、特に負荷率が発電機容量の90%以下、かつ効率の良いポイントで運転出来るように発電機容量を選定している。

6. 2軸型SES(499ケミカル船)の概要

2軸型SES(499ケミカル船)の主要目

船種	499G/T白油タンカー（ケミカル仕様はオプション）
総トン数	499トン
Loa	61.70m
B	10.70m
D	4.52m
DW	約1,195 t
カーゴタンク容量	約1,230m ³
速力(計画満載)	10.5 kt
推進装置	CPP×2軸
推進電動機出力	300 kw×2基(全閉型水冷三相誘導かご型電動機)
主発電原動機出力	310 kw×2基(4サイクル単動ディーゼル機関)
燃料	A重油
荷役システム	電動ポンプ



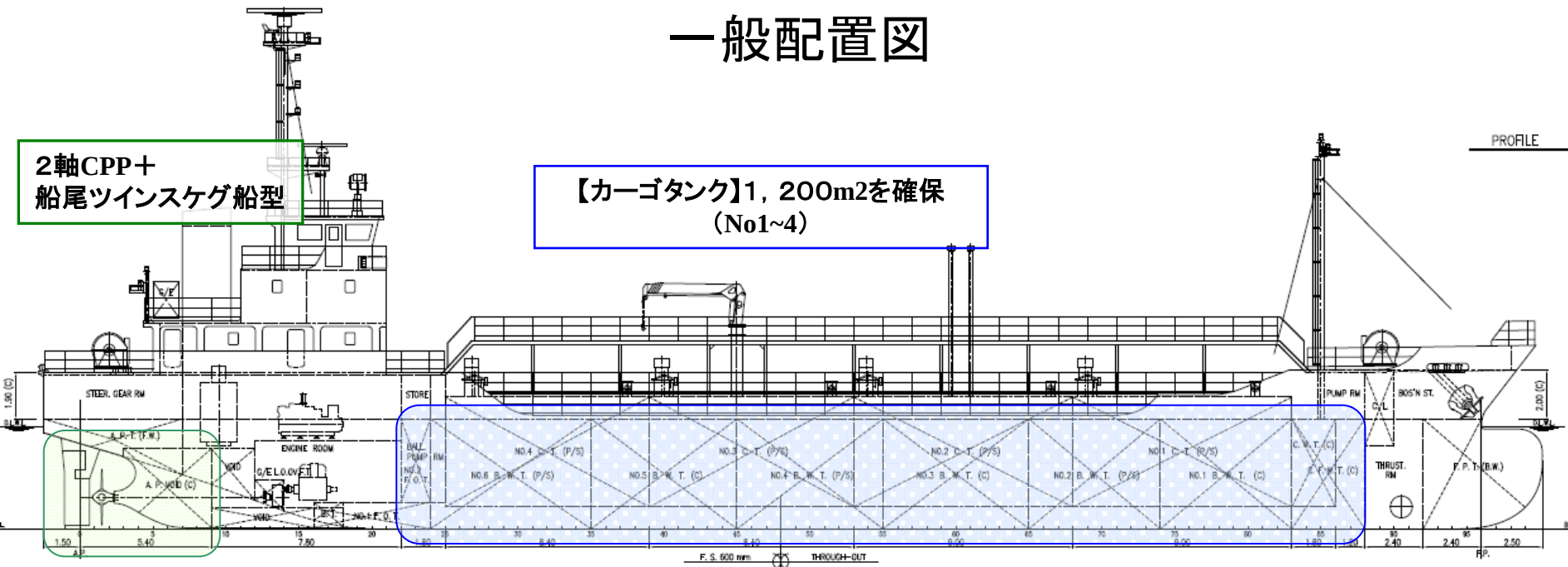
JRTT

2軸型SES(499ケミカル船)の基本設計

一般配置図

2軸CPP+
船尾ツインスケグ船型

【カーゴタンク】1, 200m²を確保
(No1~4)



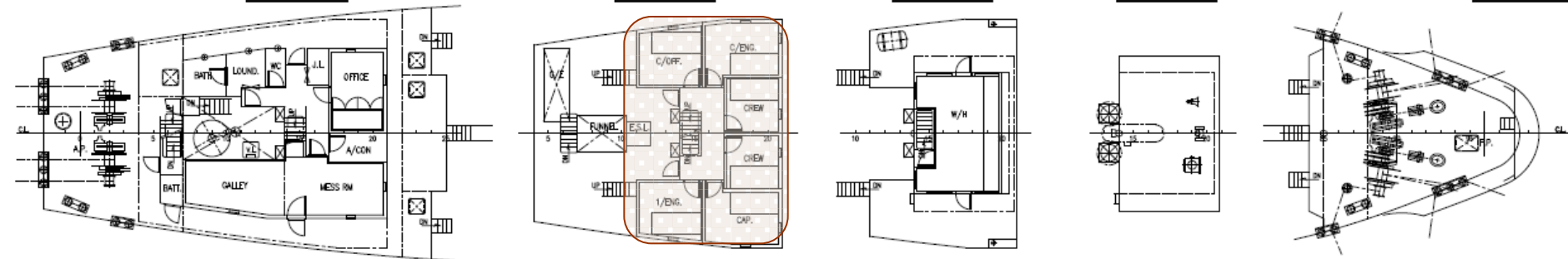
POOP DECK

BOAT DECK

NAV. BRI. DECK

COMPASS DECK

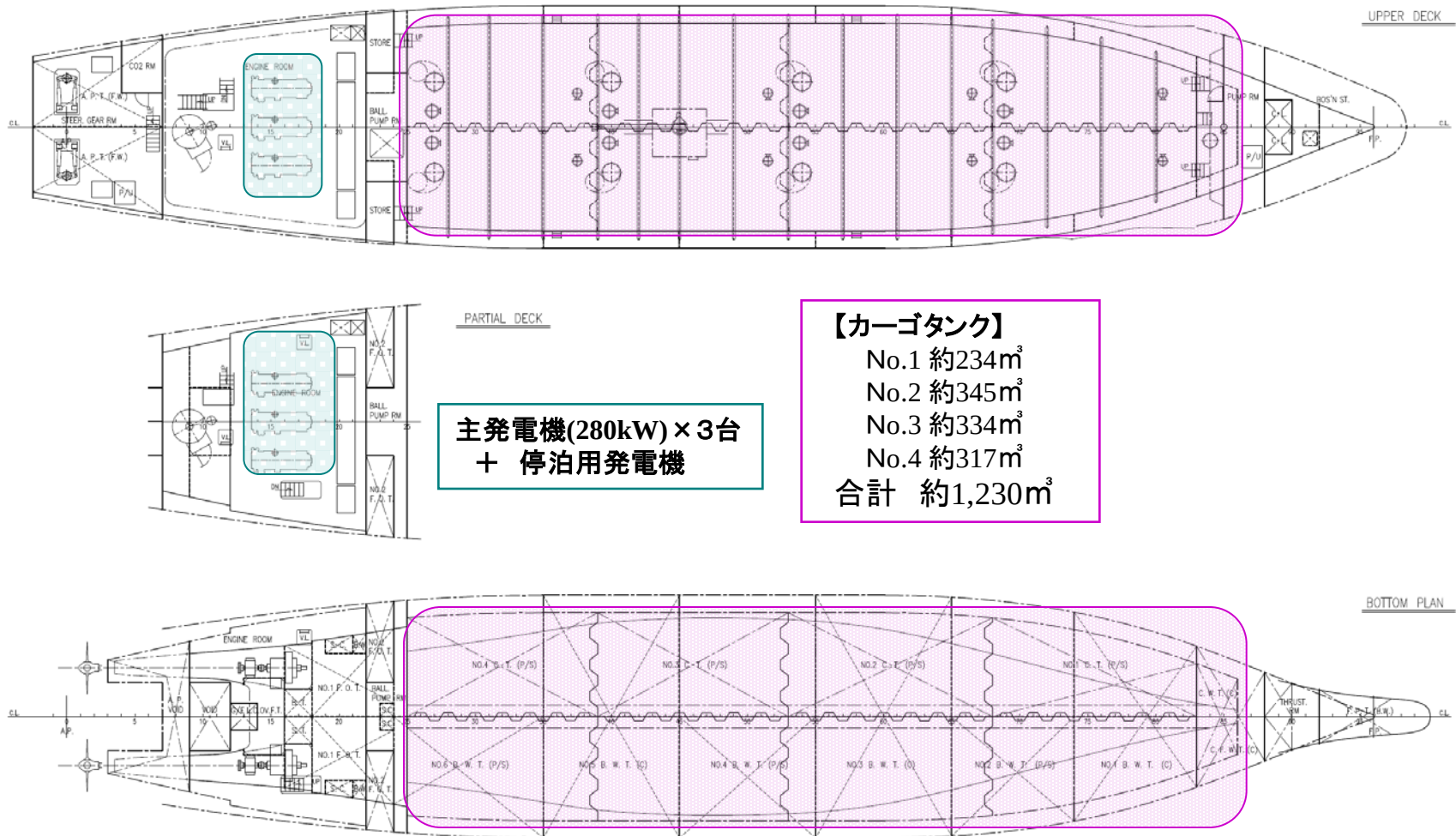
F'CLE DECK



【船員室】6室を確保

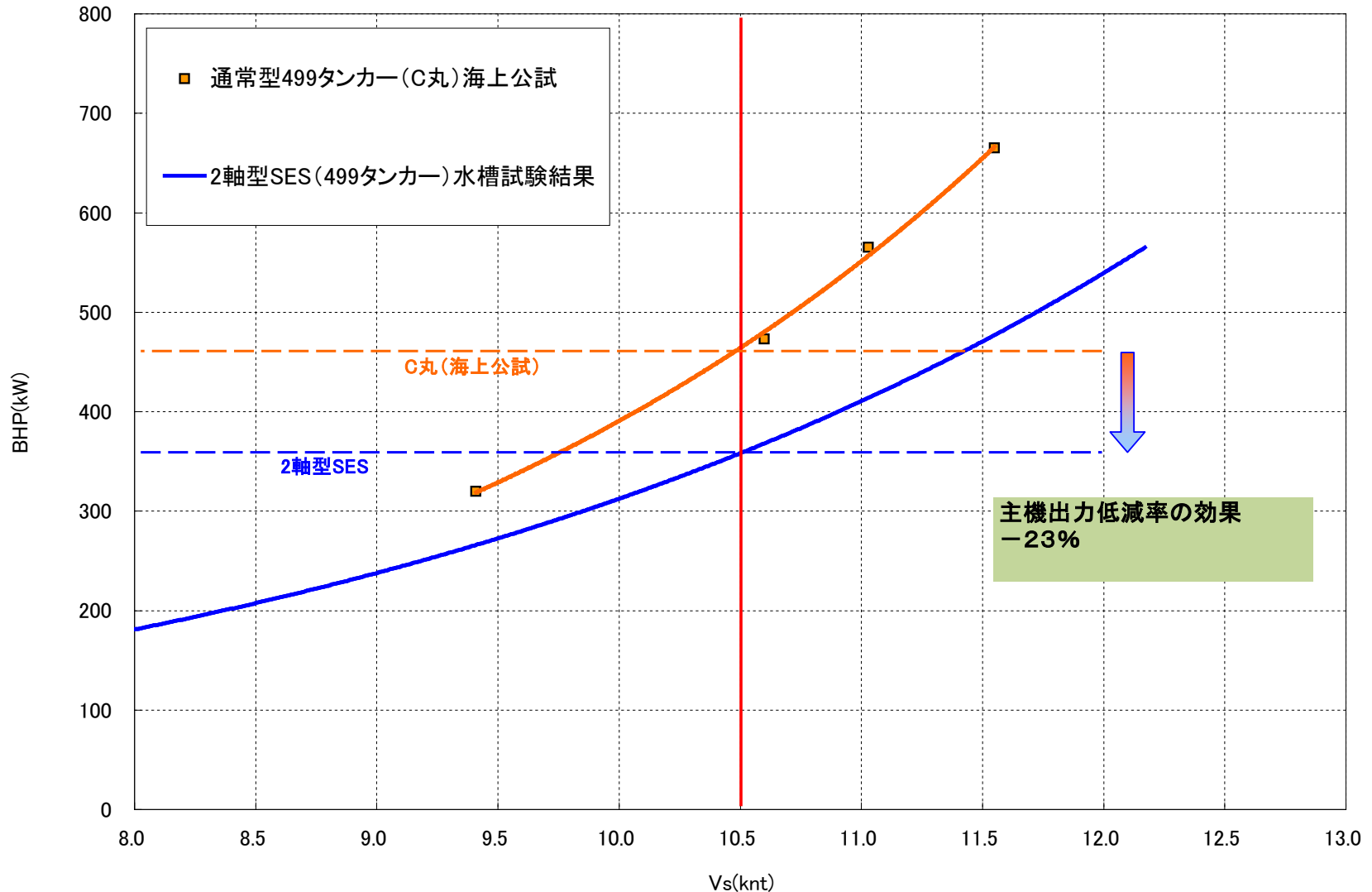
2軸型SES(499ケミカル船)の基本設計

一般配置図

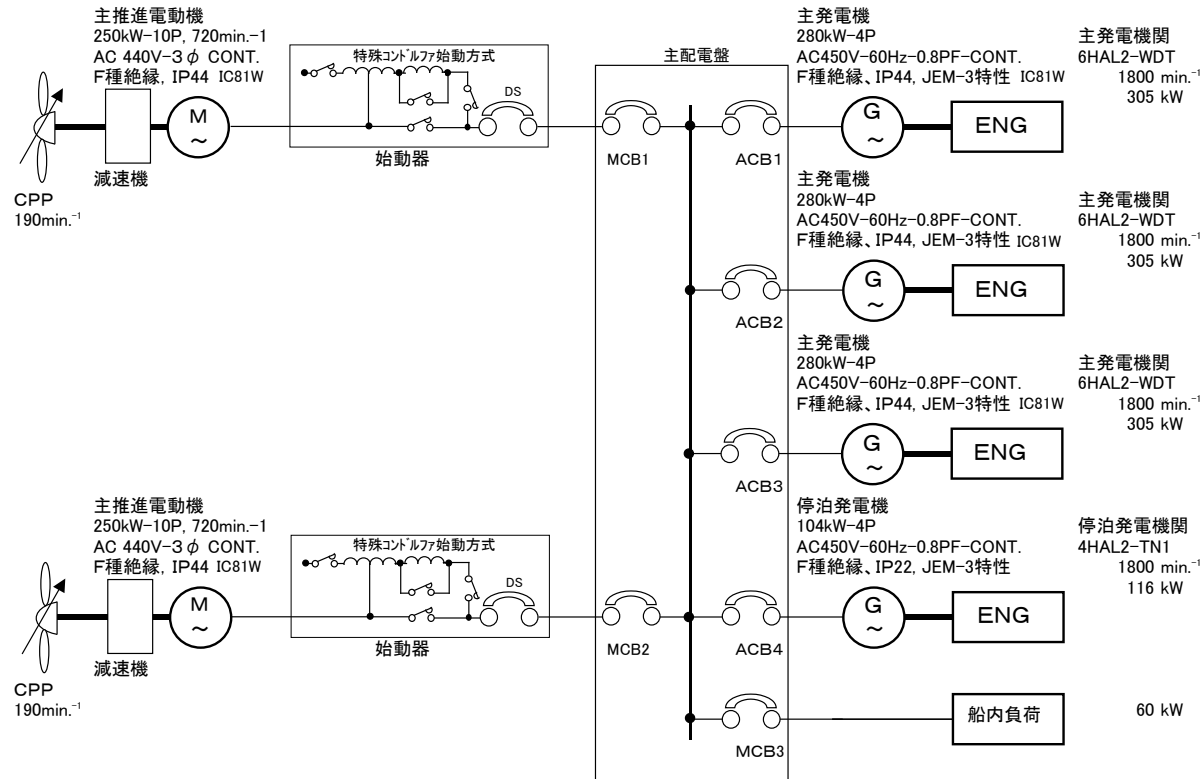


2軸型SES(499ケミカル船) 水槽試験結果の1例

速力／主機出力 曲線の比較(満載状態)



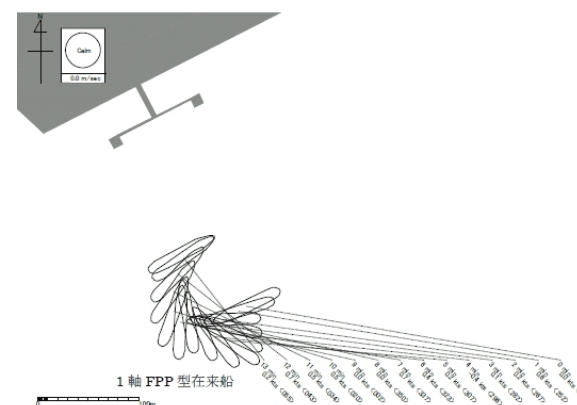
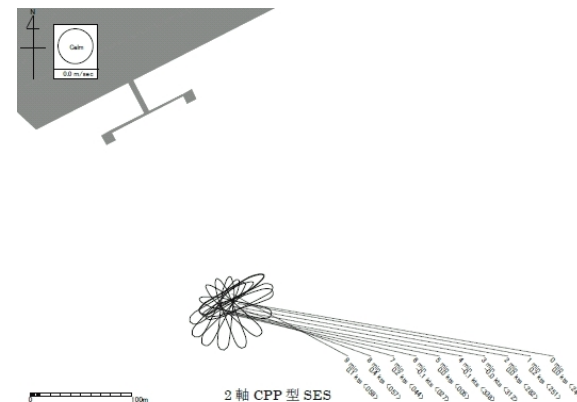
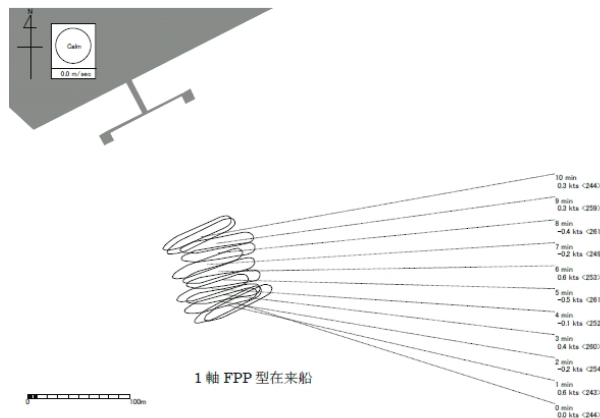
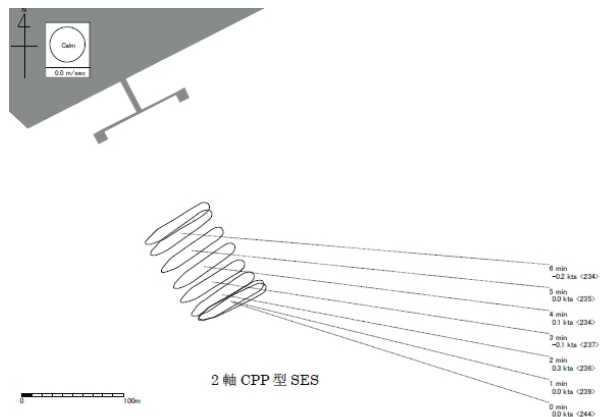
電気推進システム



推進電動機始動は、主発電機2台並列運転にて行うことで、合計560kWの発電機となり電動機を始動するに十分な容量である。

発電機容量280kWeクラス的高速機関は内航船補機などとして販売台数も多く、小型機関であることなどから、比較的安価であった。これにより3台案では機関台数が増えるものの、中速機関を採用することになる発電機2台案よりもイニシャルコストが下がる結果が得られ、これを標準仕様とした。

7. 操船性能の検討例(749タンカー)

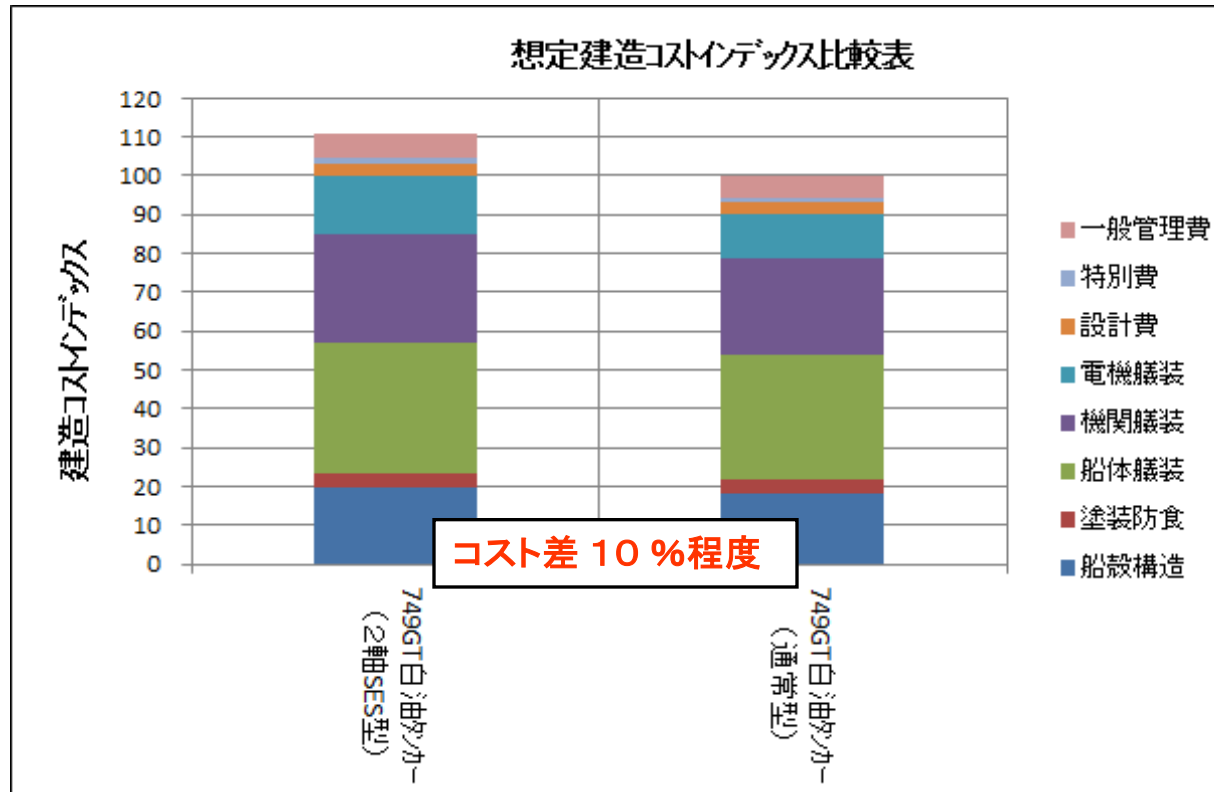


	2軸CPP型SES	1軸FPP型在来船
回頭所要時間	543 秒	818 秒
水域面積 (直径)	7,159 m ² (95.5 m)	18,088 m ² (151.8 m)
最大船体変位量	21.7 m	83.3 m

横移動操船性能の比較
(バウスラストを使用した場合)

その場旋回性能の比較
(バウスラストを使用しない場合)

8. 2軸型SES建造コストの比較例



- ① 相対比較のための鉄道・運輸機構の標準に準拠した建造コストであり、船価と異なる。
- ② 工費の単価は一律4,690円/hとした。
- ③ 鋼材単価は105,000円/tとした。鋼材歩留まりを95%とした。
- ④ 船殻工事の工数は実績からの推定で設定した。
- ⑤ 船装工事の単位工数は総船装工数を船装重量で割って5設定した。
- ⑥ 機装工事の単位工数は総機装工数を機装重量で割って設定した。
- ⑦ 電装工事の単位工数は総電装工数を機装重量で割って設定した。
- ⑧ 機器単価は実績より、重量あたり単価に割り戻して、要目を変更した場合の価格を推定した。
- ⑨ その他の条件は極力統一して、従来型とこれをSESにした場合との比較を行った。



2軸型SESの建造計画のご検討をよろしくお願いいたします。
お問い合わせ、ご相談はご遠慮なく共有船舶建造支援部へ