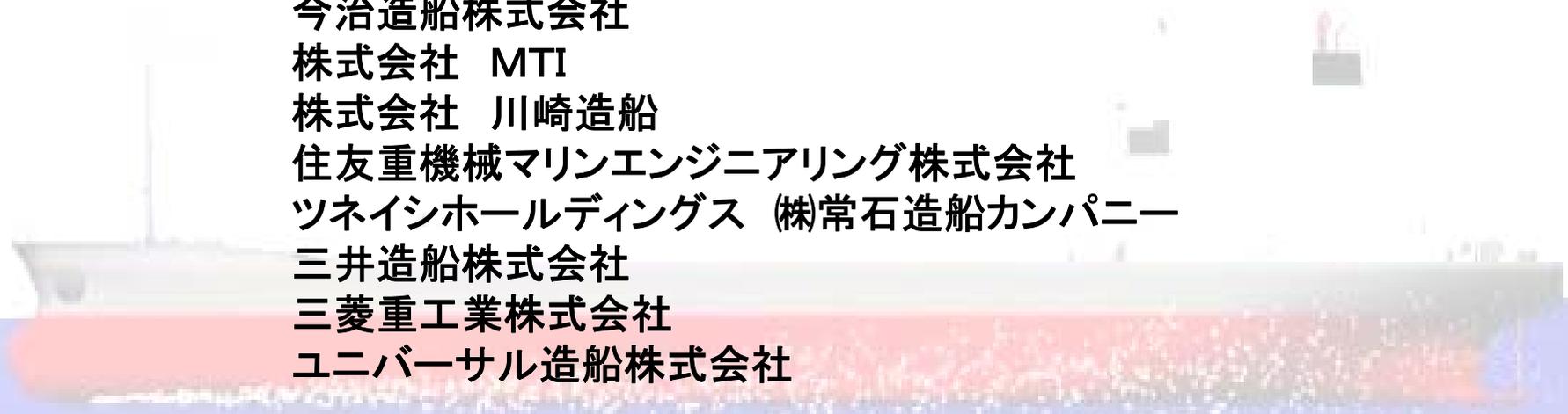


空気潤滑法による外航船舶の省エネ技術の研究開発ー1



株式会社 大島造船所(幹事社)
株式会社 アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド
今治造船株式会社
株式会社 MTI
株式会社 川崎造船
住友重機械マリンエンジニアリング株式会社
ツネイシホールディングス (株)常石造船カンパニー
三井造船株式会社
三菱重工業株式会社
ユニバーサル造船株式会社

目次

事業概要

事業内容

事業全体計画(1)～(3)

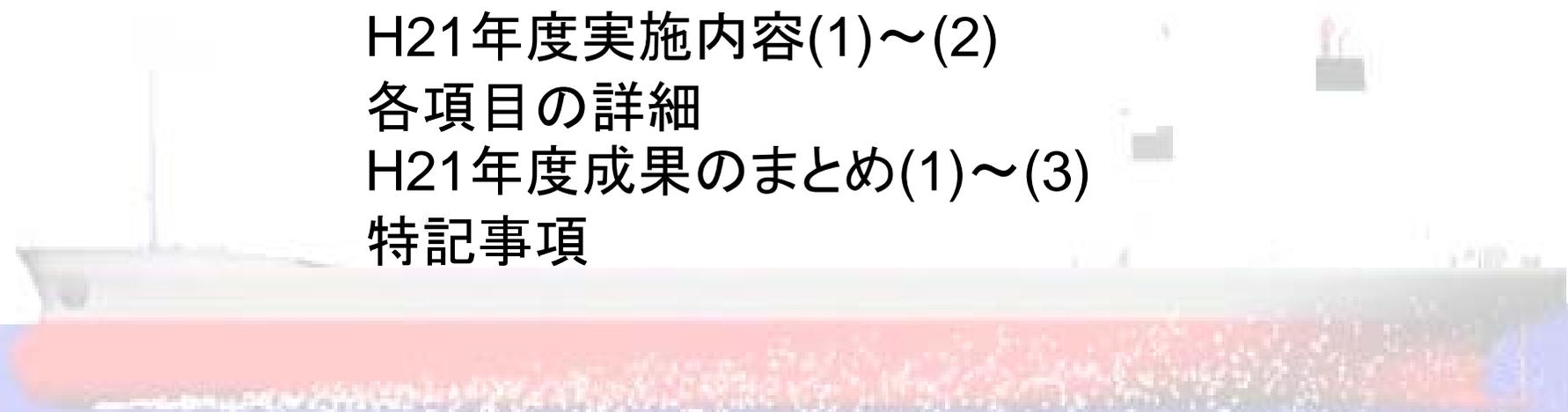
事業実施体制

H21年度実施内容(1)～(2)

各項目の詳細

H21年度成果のまとめ(1)～(3)

特記事項



事業概要

CO2削減目標:7%

目的

空気潤滑法を外航船舶に適用するために必要な技術開発を行い、空気潤滑法の実用化をめざす。

内容

・以下の5項目について研究を進める。

抵抗低減効率の向上

空気潤滑システム搭載船の流力設計法の開発

空気供給方法の最適化

シーチェスト等に対する気泡流対策

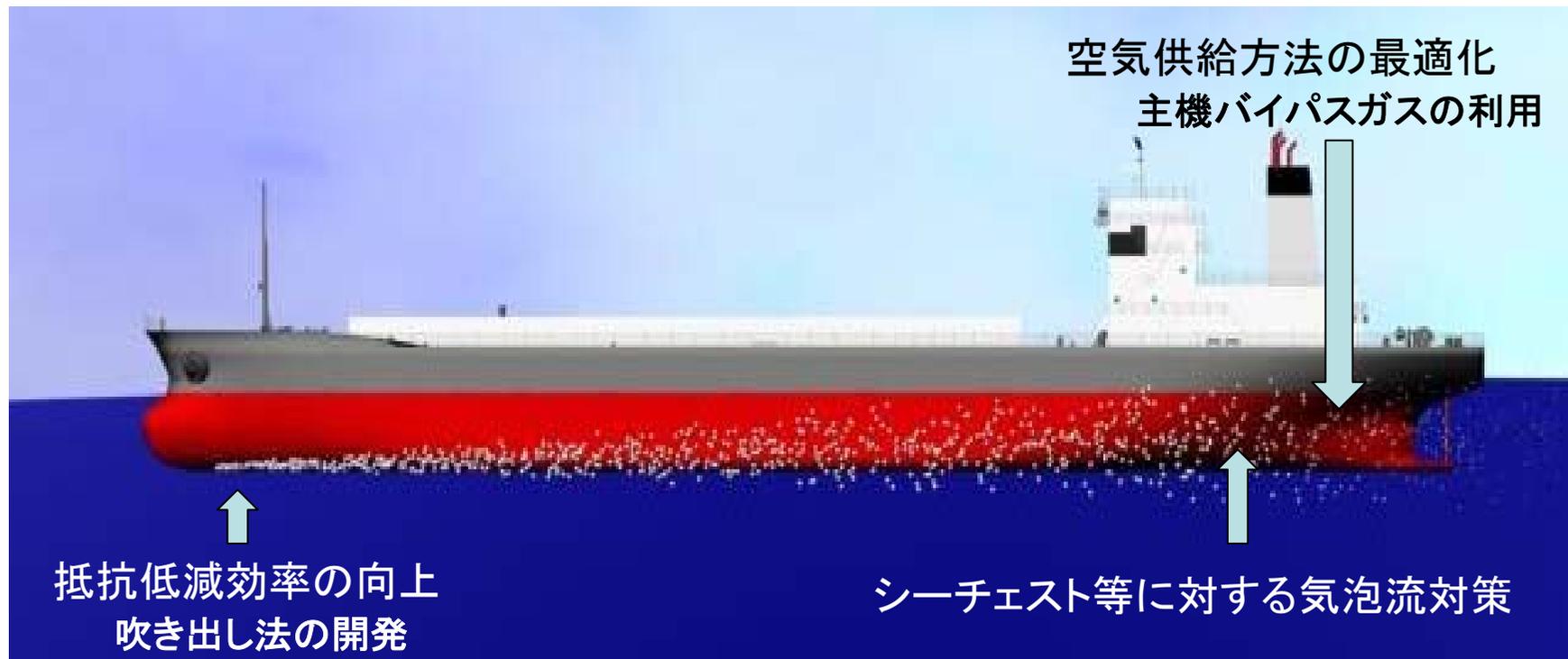
空気潤滑法による省エネ効果の推定とシステム構成の検討

成果目標

空気潤滑法を実船適用するための設計ツールの開発

空気吹き出し法の効率化(主機掃気バイパスガスの利用)

事業内容



空気潤滑システム搭載船の流力設計法の開発

気泡流シミュレーション技術の開発とそれに必要な実験データの収集

空気潤滑法による省エネ効果の推定とシステム構成の検討

空気潤滑法の設計ツールの開発

事業全体計画

平成21年度:

・抵抗低減率の向上

吹き出し方法と抵抗低減関係の調査、異種塗膜と空気潤滑法の関係調査、気泡流中の推進性能の調査等を行い、抵抗低減推定データの蓄積を図る。

・空気潤滑システム搭載船の流力設計法の開発

船体周り気泡流シミュレーション技術の開発を行う。

・空気供給法の最適化

既存異種ブロワーの調査、主機バイパス陸上試験用制御システムの設計製作、主機バイパス試験実施等を行い、空気供給法の最適化に資する。

・シーチェスト等に対する気泡流対策

実船適用上の課題の一つであるシーチェスト気泡除去法について検討を行う。

・空気潤滑法による省エネ効果の推定とシステム構成の検討

簡易設計ツールの調査、検討を行い設計ツール開発に資する。

事業実施体制

下記10社の共同研究で推進

- ・株式会社 大島造船所(幹事社)
- ・株式会社 アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド
- ・今治造船株式会社
- ・株式会社 MTI
- ・株式会社 川崎造船
- ・住友重機械マリンエンジニアリング株式会社
- ・ツネイシホールディングス (株)常石造船カンパニー
- ・三井造船株式会社
- ・三菱重工業株式会社
- ・ユニバーサル造船株式会社

海上技術安全研究所は、上記10社と共同研究を結び研究を支援

研究管理は、10社ならびに海上技術安全研究所、有識者として東京大学から選出された委員により構成される委員会にて行うこととした。

H21年度実施内容(1)

抵抗低減効率の向上

- ・異種塗膜と空気潤滑法の関係調査
異種塗膜と空気潤滑法の関係について小型サンプル平板を用いた高速流路試験
- ・吹き出し方法の調査
長尺平板模型船を用いた空気吹き出し方法による抵抗低減特性変化の調査
- ・空気吹き出し部の圧力損失
空気吹き出し部模型による圧力損失計測
- ・気泡流と推進性能調査
キャビテーション試験水槽における船尾変動圧、表面圧力計測、伴流計測、気泡流観測
- ・気泡流中プロペラ性能
プロペラ面に対する気泡流入位置とプロペラ変動圧の位置依存性の調査

空気潤滑システム搭載船の流力設計法の開発

気泡流シミュレーション技術の開発、船体周り気泡流の観測

H21年度実施内容(2)

空気供給法の最適化

・ブローの最適化

既存異種ブローの空気潤滑法を適用した場合の性能調査

・主機掃気ガス(バイパスガス)の有効利用法の検討

掃気バイパスガスシステムを用いたときの主機性能および省エネ効果等の検討

掃気バイパスガス制御システムの開発と低速2機関を用いた陸上試験の実施

中速機関用制御システムの設計・製作

シーチェスト等に対する気泡流対策

船体周り気泡流シミュレーションおよび気泡流観測によるシーチェスト位置の選定

模型試験による気泡流除去法の検証

空気潤滑法による省エネ効果の推定とシステム構成の検討

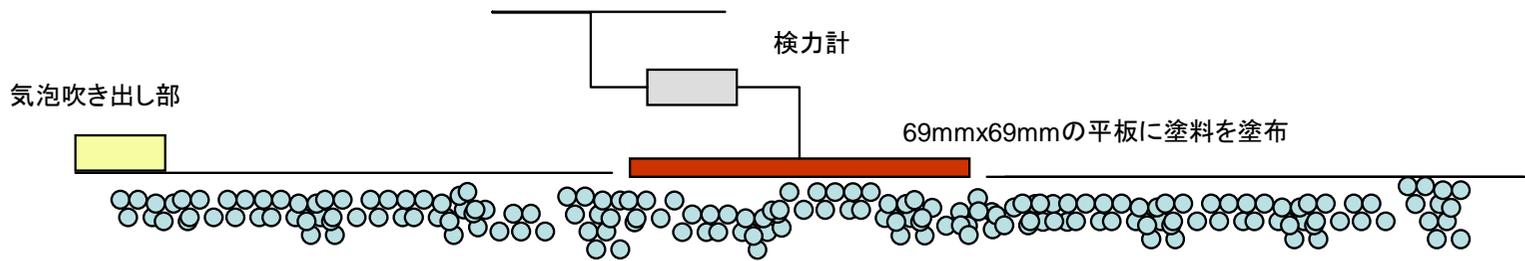
・実船試験に用いた船の推進性能把握のための水槽試験

・簡易省エネ効果推定ツールおよびシステムの検討ツール構成要素の検討

・船体周りの気泡流シミュレーション

各項目の詳細

異種塗膜と空気潤滑法の関係調査



各種塗膜を塗布したサンプル板を上記流路に設置して、気泡流中で抵抗計測

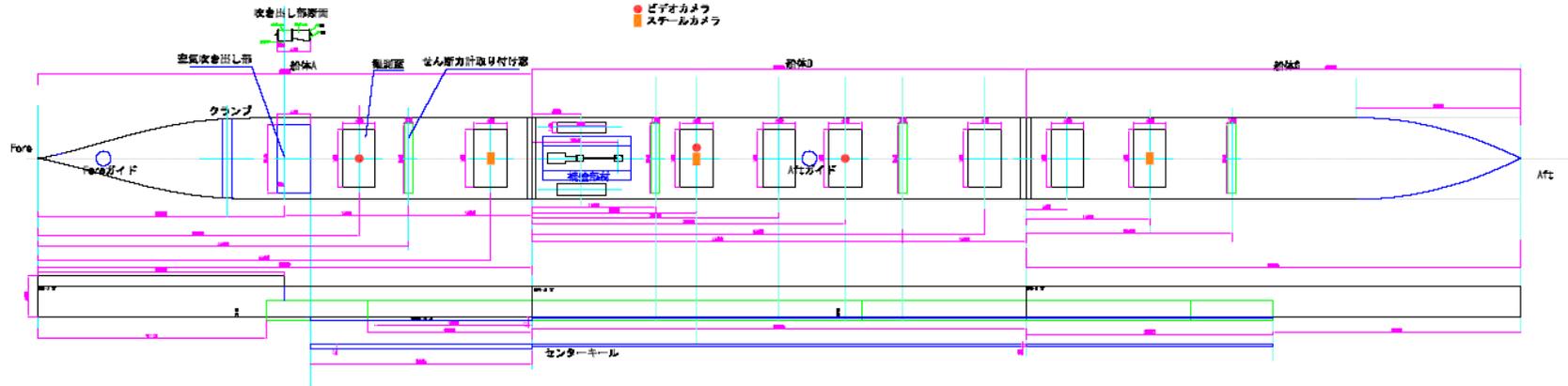
まとめ

サンプル板の設置精度、塗膜の凹凸により塗料差による比較は十分できなかったが、塗膜の表面性状の空気潤滑法の抵抗低減効果へ影響が示唆された。

各項目の詳細

吹き出し方法の調査

①

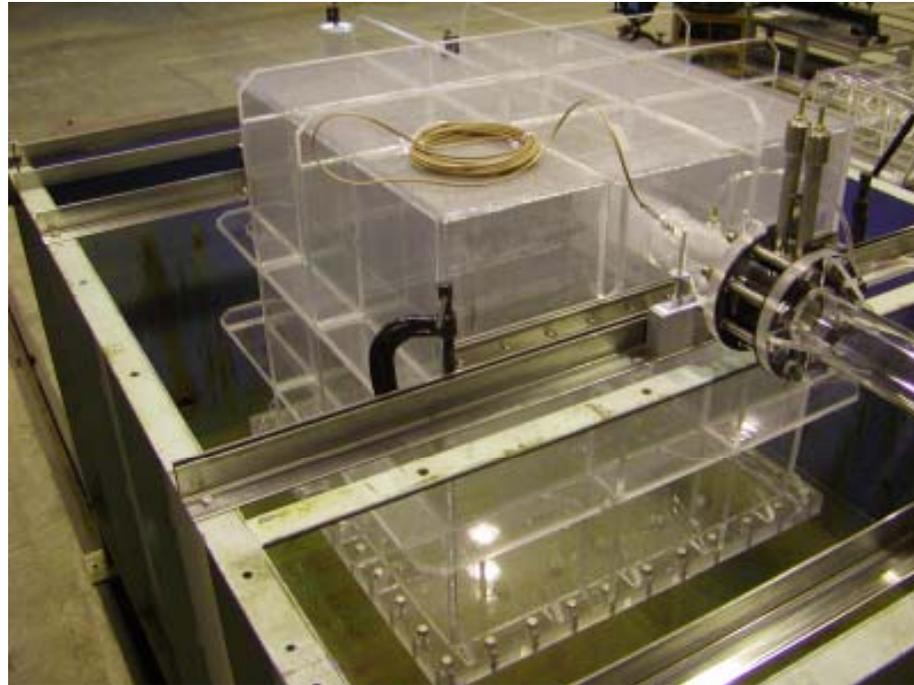


長尺模型船の平面図(船首より3mの位置に吹き出し部、下流に観測窓、摩擦力計測装置を配置)

吹き出し方法について、長尺模型船を用いて実施し、抵抗値、局所摩擦力、水中カメラによる気泡被覆状況の把握を実施した。

各項目の詳細

空気吹き出し部の圧力損失



空気吹き出し部の模型

まとめ:

空気吹き出し部模型を製作し、空気吹き出し部の圧力損失を実験的に計測し、設計に資する実験式を得ることができた。

各種吹き出し部形状に対しても実験式を得ることが可能である。

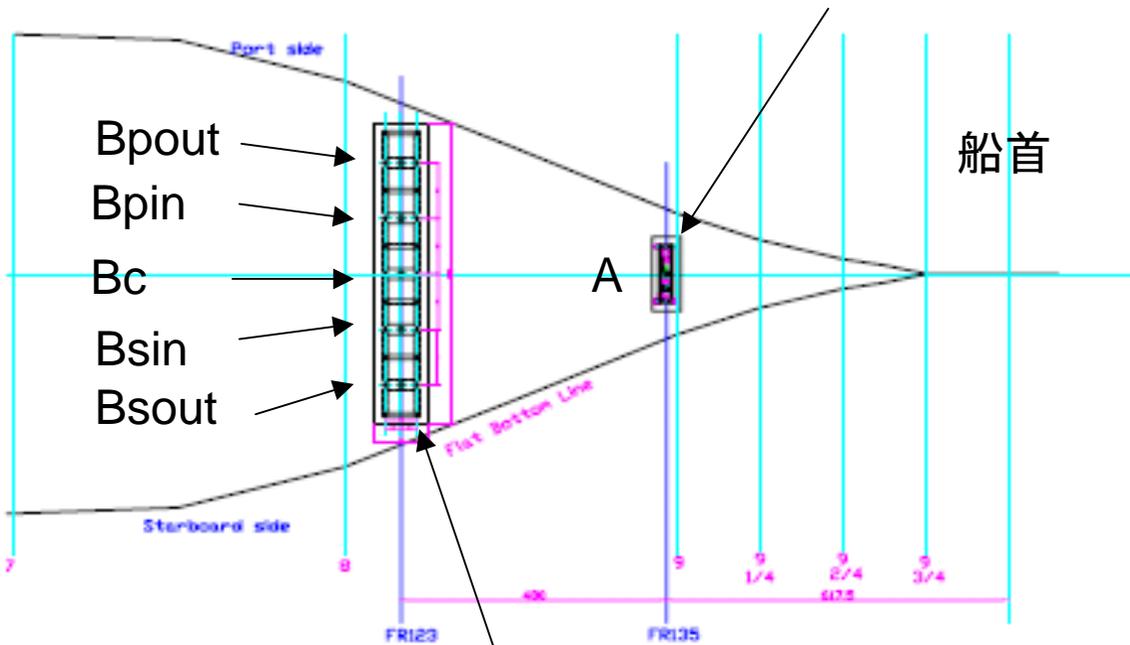
各項目の詳細

気泡流と推進性能調査

(気泡流による船尾振動調査)

空気吹き出し位置:

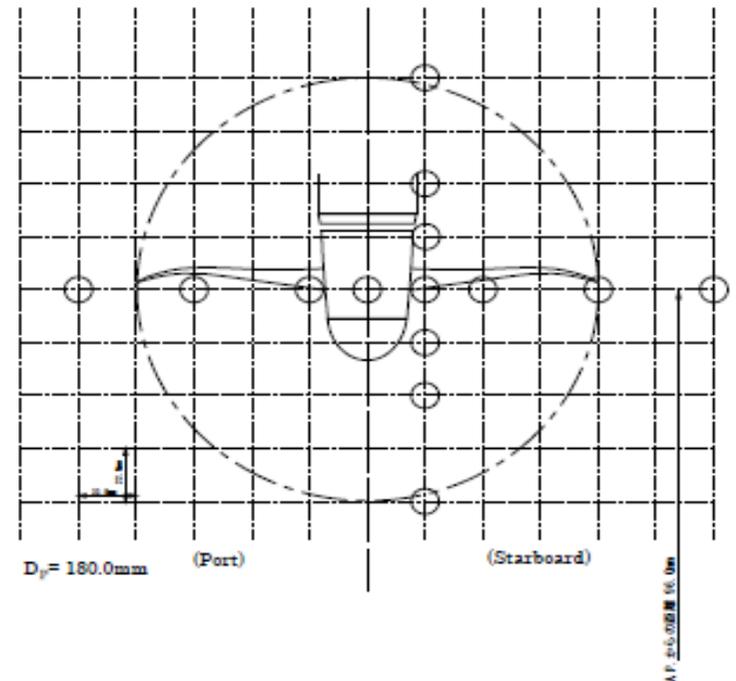
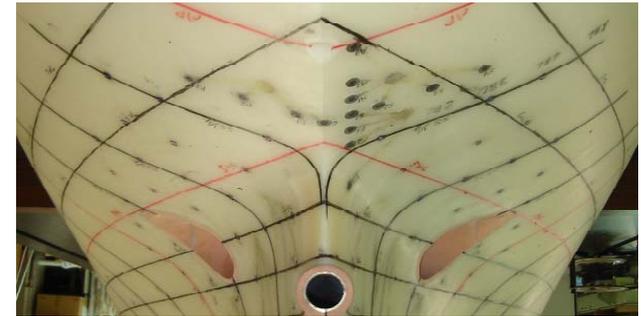
F.P.より0.103Lpp後方



F.P.より0.183Lpp後方

船首船底部に設けた、空気吹き出し位置

変動圧力計測位置:



各項目の詳細

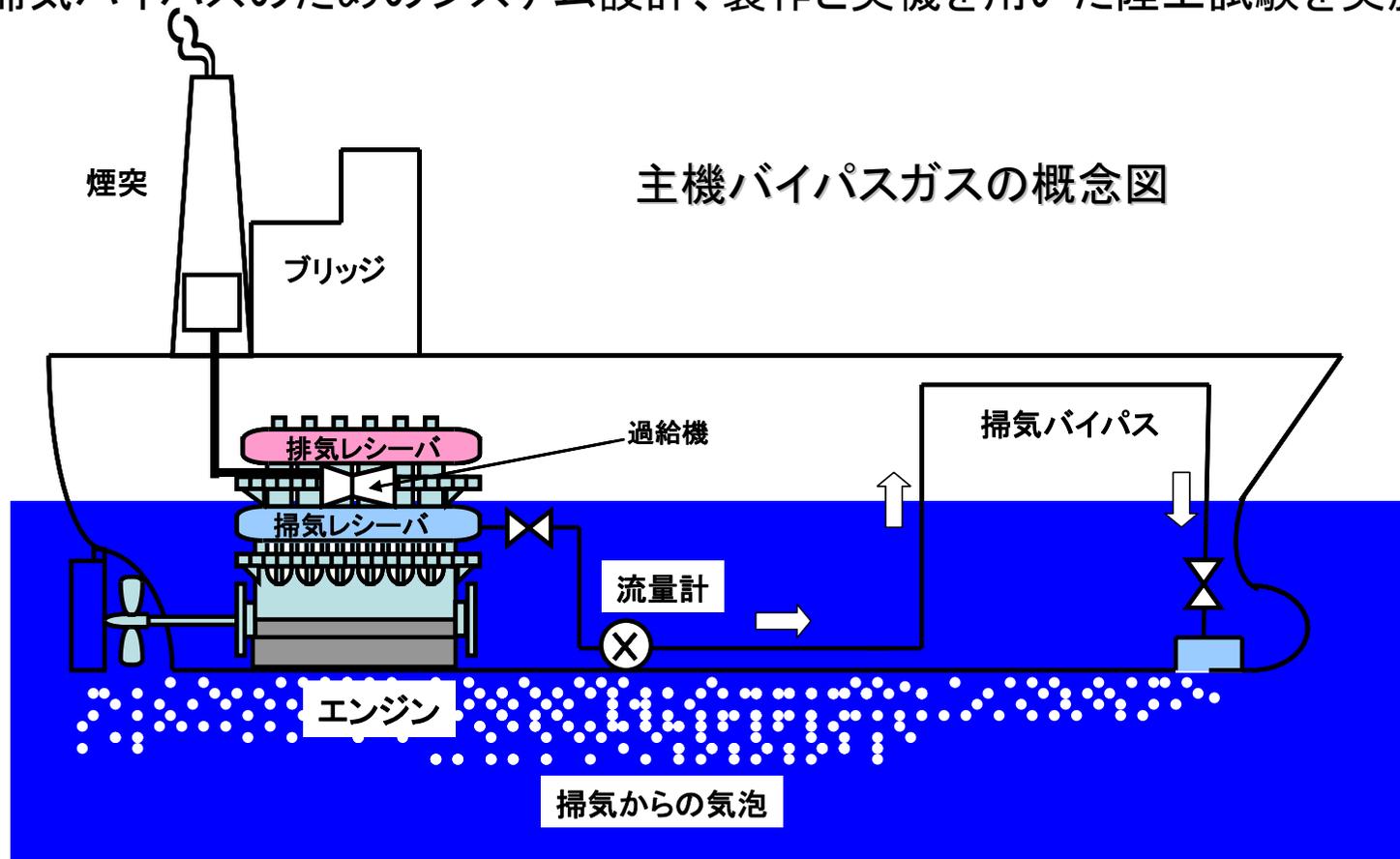
空気供給法の最適化

ブロワーの最適化

既存異種ブロワーを調査し、空気潤滑法を適用した場合の性能を試算した。

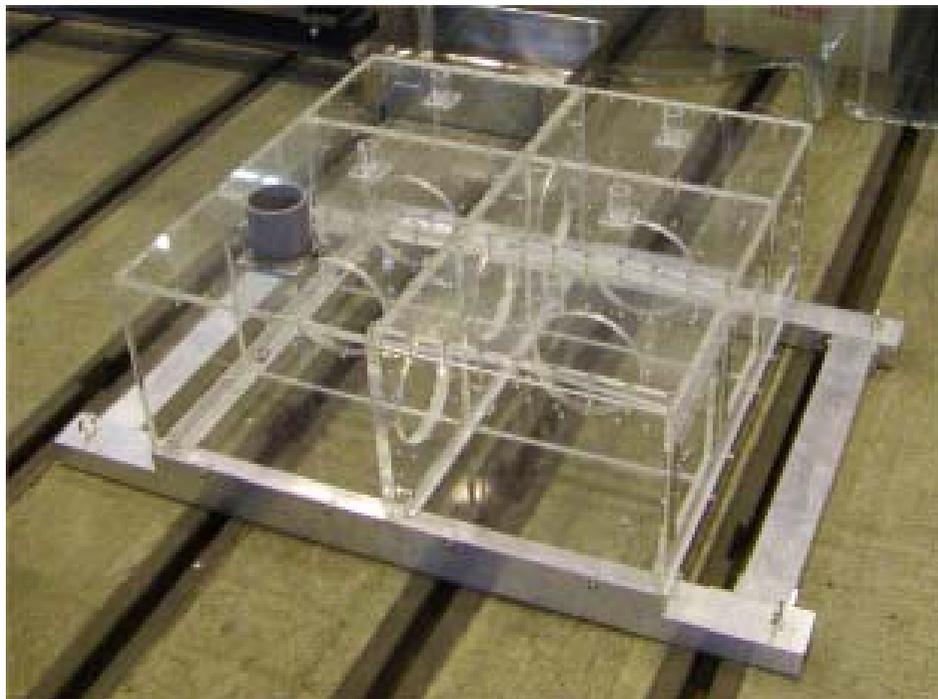
主機バイパスガス利用技術の開発

主機掃気バイパスのためのシステム設計、製作と実機を用いた陸上試験を実施した。



各項目の詳細

シーチェスト等に対する気泡流対策



左図:シーチェスト模型
6つの区画に分割され、それぞれの区画は閉鎖可能な開口部で接続。

天板に設置された大きなパイプから水を吸い取る、気泡は模型横に設置された開口部から流入。
流入した空気は、低位に他に設置された空気抜き孔から排出、どのような区画の組み合わせで空気が排出されるか試験する。

まとめ

船体周り気泡流シミュレーションおよび気泡流観測結果から、船尾船底近傍にはほとんど気泡が流入しないことがわかった。シーチェスト設置位置の候補となる。

シーチェストの簡易モデルを製作し、装置の機能を確認した。次年度以降、系統的な試験を行い、適切な気泡除去法についてのデータを収集する。

H21年度成果のまとめ(1)

抵抗低減効率の向上

- ・異種塗膜と空気潤滑法の関係調査
種類の異なる撥水性塗膜を塗布した小型サンプル平板を高速流路に設置し、気泡流中の抵抗試験を実施した。
- ・吹き出し方法の調査
長尺平板模型船を用いた空気吹き出し方式の試験を行った。
- ・空気吹き出し部の圧力損失試験を行い、実験式を提案した。
- ・気泡流と推進性能調査
気泡流中でのプロペラ船体干渉についての関係を知ることができた。
船尾振動についても知見が得られ、スターンスラストによる影響が大きいことがわかった。
- ・気泡流中プロペラ性能
プロペラ面に対する気泡流入位置とプロペラ変動圧の位置依存性が把握できた。

H21年度成果のまとめ(2)

空気潤滑システム搭載船の流力設計法の開発

既存の気泡流シミュレーション技術でVLCC、内航セメント船周りの気泡流の計算を行い、抵抗低減推定法等の課題を抽出した。

空気供給法の最適化

・ブローの最適化

既存異種ブローを調査し、空気潤滑法を適用した場合の性能を試算した。

・主機掃気ガス(バイパスガス)の有効利用法の検討

掃気バイパスガス制御システムの設計、製作を行った。

低速主機2機種を用いた陸上試験を実施した。

中速機関用制御システムの設計・製作を行った。

外航バルクキャリアおよびVLCCを例にとって、配管系の試設計を行い、管路損失等を検討した。

H21年度成果のまとめ(3)

シーチェスト等に対する気泡流対策

船体周り気泡流シミュレーションおよび気泡流観測結果から、適切なシーチェスト設置位置がわかった。

シーチェストの簡易モデルを製作し、装置の機能を確認した。次年度以降、系統的な試験を行い、適切な気泡除去法についてのデータを収集する。

空気潤滑法による省エネ効果の推定とシステム構成の検討

簡易省エネ効果推定ツールの基本構成を検討した。