

新製品・新技術の紹介

帆装商船 一帆装置とその自動制御

日本鋼管株式会社

日本鋼管(株)は、財団法人・日本船用機器開発協会の委託により、昭和53年から風洞実験、水槽実験、実験船“だいおう”による洋上実験を行い、帆の形状とその性能、操帆の機械化と自動化、帆装船の復原性と保針性など、帆装商船の研究開発を行ってきた。これらの成果を基に、同協会の指導により、(株)愛徳殿を船主とし、基本計画を当社が、建造を今村造船所が担当して関連メーカーの協力により、昨年の9月上旬、帆装油槽船“新愛徳丸”が竣工した。ここに“新愛徳丸”の帆装商船としての特徴的事項について紹介する。

基本計画

本船では、帆を補助推進装置として利用する機主帆従方式を採用し、帆による省エネルギー効果は、主機常用出力の10%を目標としている。

船体の復原性については、トップサイド、バラストタンクを設けて復原性を確保し、特に動的復原性については、客船なみの安全性を確保している。保針性、操縦性については、マスト装備位置について検討し、また舵面積を在来船の1.5倍としている。また船尾楼上の甲板室層数を在来型より一層少ない2層とし、船橋からの見通しを確保しつつ、帆下端の上甲板からの高さをできるだけ低くなるようにしている。

主要目等

主要寸法 長さ(垂線間) 66.0m
幅(型) 10.6m
深さ(型) 5.2m
喫水(型) 4.4m(近海航路)

総トン数 699t

載貨重量 1,400t(近海航路)

主機関 ディーゼルエンジン 1,600PS × 250rpm

帆装置 矩形層流型硬帆 2組

帆面積(合計) 194m²

展帆時最大風速 20m/秒

速力 満載航海速力(機走時) 12ノット

乗組員 10名(試験要員2名を含む)

帆装置の概要

2組の帆とも高さ12.15m、幅8mで、図1に示すように中央固定部(鋼製)、左右展縮部(鋼製枠、キャンパス、鋼製端部)からなる。操帆は完全に機械化されてお

り、油圧シリンダにより帆の展縮が行なわれ、また、帆柱下端のターンテーブルにより帆の旋回が行なわれる。

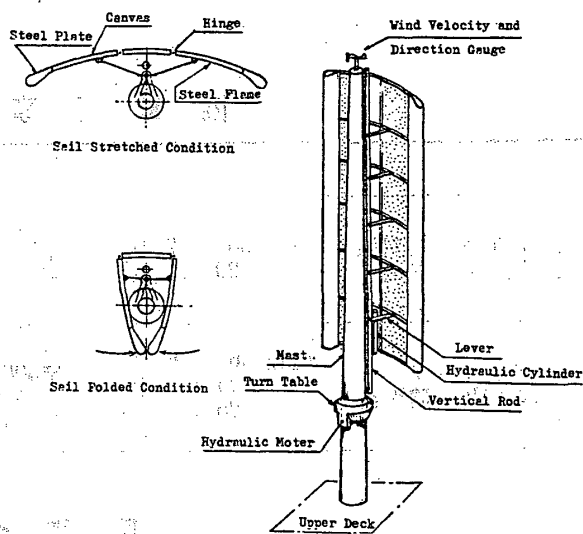


図 1

自動制御

自動制御には帆装置の制御と主機出力制御がある。帆装置制御は図2に示すように、適帆制御、縮帆状態時の向風制御および自動縮帆制御が風向、風速および帆の方位角を自動計測して行なわれる。主機制御は、帆による馬力利得分主機出力を減らし、できる限り船速が一定となるように、船速一定制御が行なわれる。

本船に採用した層流型硬帆は、進行方向の左右舷約25度以外のすべての風向の風を利用でき、最適風向から風速15m/秒の風を受けた場合、600馬力以上の利得があり、就航々路年間平均で主機常用出力の10%程度の省エネルギー効果があると計算されており、実航海時の計測データでも良効な効果が確認されている。

Region		Control	Method
No.	Wind Condition	Sail Condition	Method
①	Fair Wind	Stretched	Automatic Control
②	Contrary Wind or Strong Wind	Folded	Do.
③	Calm	Folded or Stretched	Manual Control
④	Storm	Folded	Do.

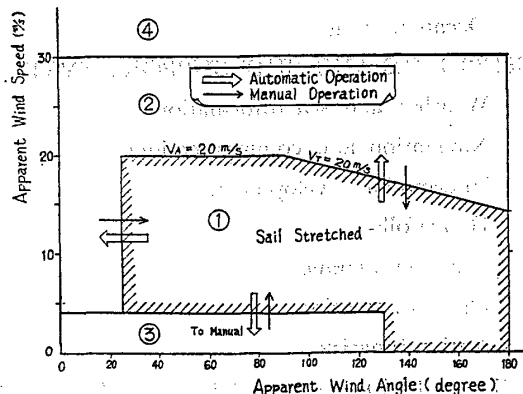


図 2