

荒天航海時の主機関に生じる燃費の変化

Trends of Fuel Oil Consumption of marine diesel engine in storm condition

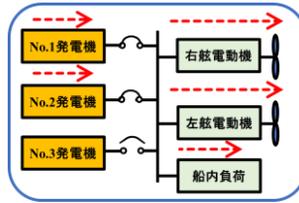
平賀 和徳 木船 弘康 (東京海洋大学)

1.はじめに

一般的に船舶が荒天海域を航海すると、船舶の推進システムにかかる負荷の変動が生じる。そのため、燃料消費量が増加する傾向にあると言われている。そこで、本研究では、荒天航海におけるエンジンの熱効率や電気機器の特性変化を定量的に明らかにする。



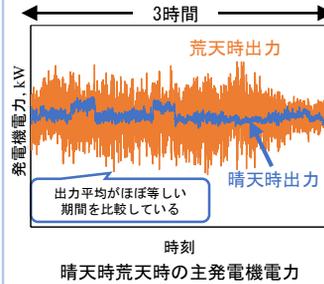
調査対象練習船 神鷹丸



神鷹丸 推進システム図

2.実験航海

実験航海で得られた晴天時と荒天時を比較すると船速がほぼ同じである。しかし、海象状態が悪い荒天時では激しい負荷変動が生じた。そこで、我々は負荷の変動を定量的に表し、評価を行う。



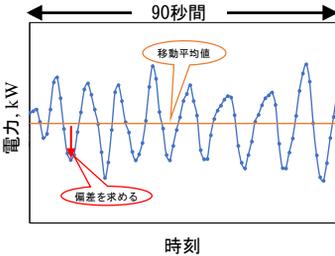
実験航海での海象

	船速[knot]	風速[m/s]	波高[m]	風向[dig]
晴天航海	9.5	4.0	0.4	132
荒天航海	9.2	12.3	4.9	255

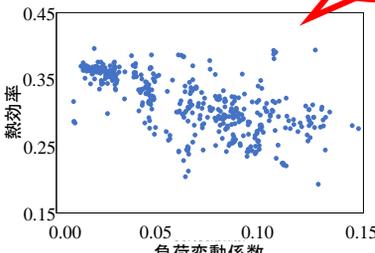
荒天時の燃料消費量は負荷の変動により20%も増加した。

3.発電機エンジンにおける熱効率の特性変化

成果1

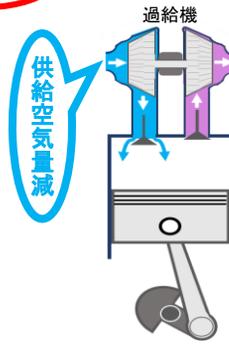


荒天航海時の主発電機電力の推移



負荷変動係数に対する熱効率の推移

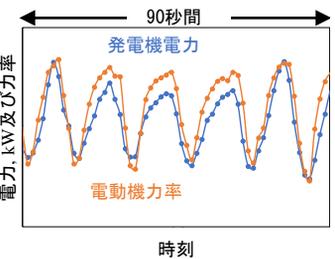
荒天航海のデータから負荷の変動係数を算出した。これによりどの程度の負荷変動で熱効率が悪化するかを定量的に表した。



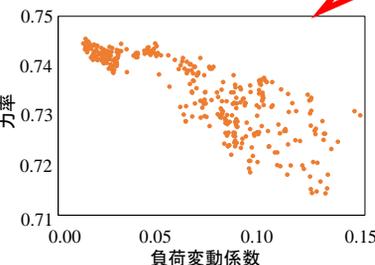
熱効率は、過給機の追従遅れにより燃焼状態が悪化したと考えられる。

4.推進用電動機の特性的変化

成果2



力率の推移及び負荷変動との比較



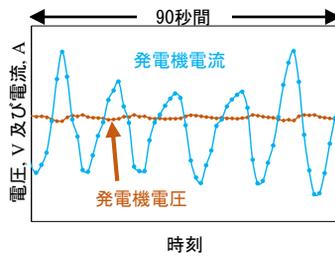
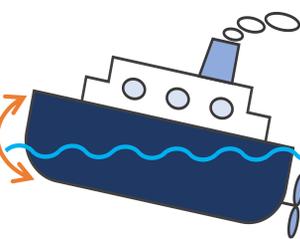
負荷変動係数に対する力率の推移

力率は負荷の変動と同期して変動していた。負荷変動係数の増加につれて力率平均も減少している傾向が見られる。

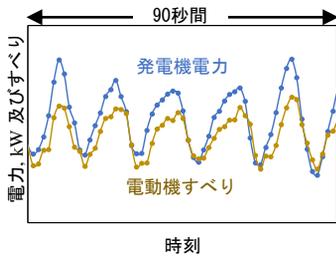


負荷変動は、電動機の効率にも影響を与えていると考えられる。

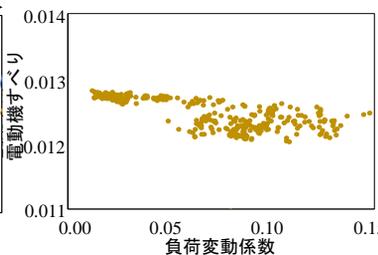
5.未解明要因



電圧と電流の推移



すべりの推移及び負荷変動との比較



負荷変動に対するすべりの推移

熱効率の低下を定量的に示すために給気圧力を計測し燃焼状態の悪化を明らかにする。

負荷変動による誘導電動機における力率の悪化が見られたが、その原因が明らかでない。

負荷の変動に対して出力は電流で調整される。そのためトルクが増え、すべりも増えると予想していた。実際には計測した結果、すべりは下がる傾向を示した。