

テーマ 船舶の速度と燃料消費量の関係	
目的 燃料消費量と速度の関係および経済的な 運航について考察する。	仮説 動力は速度の3乗に比例する。 「 $C_1 : V_1^3 = C_2 : V_2^3$ 」が成り立つ
結論 動力は速度の3乗に比例する。 実習船「阿州丸」は主機回転数が1,700[rpm]の時に効率の良い運航をすることができる。	

ポイント	① 燃料消費量は速度の3乗に比例する。
	② 主機回転数と速度が一定になったら実験を始める。
	③ 「阿州丸」は1,700~1,800[rpm]の時に1番効率的に運航できる

内容等

気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等

1 方法
 (1) 係を分担する
 (船長, 操船係, 速力測定係, 燃料測定係, 回転数計測係, 記録係)
 (2) 千兆系の指示により, 指定された回転数で航走し, 速力が一定になったら千兆系の合図で速力, 燃料消費量, 主機回転数を測定し, 記録係に報告する。
 (燃料消費量については, 合図を聞いたとき及びその1分後の「主機入口」と「戻り」の流量計の数字を次の式で計算して, 1時間当たりの燃料消費量を求める。)

$$\text{燃料消費量[L/h]} = \{(\text{主機入口[1分後]} - \text{主機入口[最初]}) - (\text{戻り[1分後]} - \text{戻り[最初]})\} \times 60$$

 (3) 実験結果から「主機回転数と速力」, 「主機回転数と燃料消費量」, 「速力と燃料消費量」のグラフを作成する。
 (4) 実験結果および作成したグラフから速力と燃料消費量および経済的な船舶の運用について考察する。

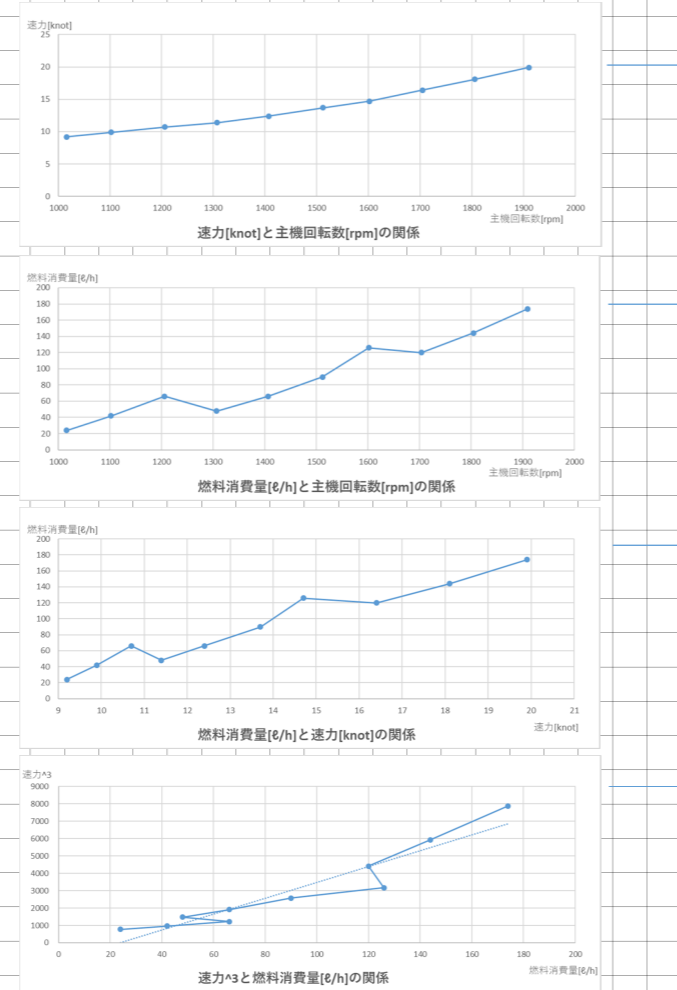
まとめ, 考察, 行動目標, 改善点, 研究課題等

○課題研究のテーマ
 効率的な船舶航行を行うためには, どのような条件が必要だろうか?

○関連英語
 (1) 動力は速度の3乗に比例する
 Power is proportional to the cube of speed.
 (2) rpm
 rotations per minutes

2 結果

主機回転数 [rpm]	速力 [knot]	流量計(入口) [ℓ]		流量計(戻り) [ℓ]		燃料消費量 [ℓ/h]	Inmあたりの燃料消費量 [ℓ/nm]
		① 1分後	② 最初	③ 1分後	④ 最初		
1016	9.2	① 1分後	7.8	③ 1分後	18.1	(③-⑥)*60	24
		② 最初	2.7	④ 最初	13.4		
		⑤ ①-②	5.1	⑥ ③-④	4.7		
1102	9.9	① 1分後	28.7	③ 1分後	36.4	(③-⑥)*60	42
		② 最初	23.7	④ 最初	32.1		
		⑤ ①-②	5.0	⑥ ③-④	4.3		
1206	10.7	① 1分後	43.2	③ 1分後	50.5	(③-⑥)*60	66
		② 最初	38.1	④ 最初	46.5		
		⑤ ①-②	5.1	⑥ ③-④	4.0		
1307	11.4	① 1分後	63.5	③ 1分後	67.0	(③-⑥)*60	48
		② 最初	58.6	④ 最初	62.9		
		⑤ ①-②	4.9	⑥ ③-④	4.1		
1407	12.4	① 1分後	78.1	③ 1分後	78.1	(③-⑥)*60	66
		② 最初	73.0	④ 最初	74.1		
		⑤ ①-②	5.1	⑥ ③-④	4.0		
1512	13.7	① 1分後	95.6	③ 1分後	90.7	(③-⑥)*60	90
		② 最初	90.1	④ 最初	86.7		
		⑤ ①-②	5.5	⑥ ③-④	4.0		
1602	14.7	① 1分後	18.4	③ 1分後	6.6	(③-⑥)*60	126
		② 最初	12.5	④ 最初	2.8		
		⑤ ①-②	5.9	⑥ ③-④	3.8		
1704	16.4	① 1分後	33.9	③ 1分後	17.2	(③-⑥)*60	120
		② 最初	27.6	④ 最初	12.9		
		⑤ ①-②	6.3	⑥ ③-④	4.3		
1805	18.1	① 1分後	55.0	③ 1分後	30.9	(③-⑥)*60	144
		② 最初	48.6	④ 最初	26.9		
		⑤ ①-②	6.4	⑥ ③-④	4.0		
1910	19.9	① 1分後	73.9	③ 1分後	41.5	(③-⑥)*60	174
		② 最初	67.8	④ 最初	38.3		
		⑤ ①-②	6.1	⑥ ③-④	3.2		



なぜか?
 ○主機回転数が増加すると, 速力も上がる。 → プロペラの回転数が増えるから

つまり
 ○主機回転数が増加すると, 燃料消費量も増える。 1,700[rpm]で航走すると経済的な運航ができる
 1,300[rpm], 1,700[rpm]は燃料消費量が少ない

つまり
 ○速力が増加すると, 燃料消費量も増える。 → 15[kt]と16[kt]を比較すると16[kt]の方が経済的
 11.5[kt], 16.5[kt]の時, 燃料消費量が少ない

2か所実験誤差や人為的ミスがあったかもしれない
 「阿州丸」は1,700[rpm]程度が経済的な航行速度

自己評価

評価項目 ① (実験に進んで取り組む能力)
 ⑩ (整理分析能力)