

海王丸における長期停泊時の燃料節約の取り組みについて

—地球温暖化防止のための停泊時の二酸化炭素放出抑制—

○杉本 俊輔* 東福 守**

1. はじめに

地球温暖化が進む中、世界的に様々な規制が進められ、船舶においても2013年から二酸化炭素の放出を抑制する航行を行うことが義務づけられ、各船舶は二酸化炭素放出抑制航行手引書を作成し、それに基づいて航行することになった。

この船舶への規制は航行中における二酸化炭素の放出を抑制するもので、停泊中の放出は含まれていない。練習船は一般商船に比べ圧倒的に停泊期間が長いため、航行による二酸化炭素の放出抑制には貢献しているものの、規制のない停泊中もプラントを生かしている限り二酸化炭素を放出するため、地球温暖化防止に貢献しているとは言えない。そこで、停泊中においても地球温暖化防止に少しでも貢献するために、今回の取り組みを実施し、わずかではあるが成果が確認できたので報告する。

2. 燃料節約の取り組み内容

今回の取り組みの実施にあたり、1日の燃料消費目標をA重油1100L/day以下、C重油220L/day以下とした。

この目標値は、今回と同じ停泊地、実習生不在の期間（東京港：6月11日から6月30日）の2013年から2016年（4年間）の1日の燃料消費量の平均値（A重油1118L/day、C重油244L/day）から妥当と判断した。なお、実習生不在の期間にした理由は、在船者が少ないほど電力・蒸気消費が安定するからである。

この目標達成のためA重油、C重油、それぞれ次の取り組みを実施した。

2.1. A重油節約の取り組み

夏期、電力消費が最も大きいのは空調装置の冷房運転である。そこで、実習生不在の長期停泊時、実習生居住区の空調装置を停止して節電を図りたいところである。しかし、海王丸は実習生居住区と船首乗組員居住区が同じ空調装置のため停止することができない。さらに、海王丸の構造上、船首乗組員居住区は空気の流れ（換気）が悪く、日中はデッキからの熱が天井に伝わり、居住区に熱気が籠もり冷房の効きが悪い。そのため、冷房の温度設定を低め

（23℃）にする必要があり、実習生不在時であっても空調装置は通常の運転状態を維持しなければならない。

そこで、空調装置の冷房運転を抑えるため「外気の有効利用」と「居住区熱気の籠もり解消」を行った。

① 外気の有効利用

外気温度に合わせて空調装置の新気・戻りダンパの開閉操作を行うことである。しかし、その基準は特に定められていないため、空調担当者や当直者の感覚で行われているのが現状であり、場合によっては全く実施されないこともある。今回、その開閉基準を表1のように定め、当直者が適宜外気温度を確認し開閉操作を実施した。

外気温度	1号空調装置ダンパ		2号空調装置ダンパ	
	新 気	戻 り	新 気	戻 り
20℃以下	全 開	全 閉	全 開	全 閉
20～24℃	50%開	階段室 25%開 第2教室 全開	後入 全閉 効行後 全開	全 開
24～28℃	25%開	全 開	後入 全閉 効行後 50%	全 開
28℃以上	全 閉	全 開	全 閉	全 開

表1

② 居住区熱気の籠もり解消

熱気の籠もりは、その居住区の換気の悪さに原因があると考え、今回は特に熱気の籠もりやすい船首乗組員居住区と中部階段スペースで換気改善を図ることにした。

船首乗組員居住区の換気装置は、同居住区左舷通路にあるトイレ・浴室の排気ファンのみで、右舷通路には換気装置がない。そこで同居住区通路天井を通る実習生トイレ用排気ダクトの点検孔を加工してスリット（写真1）を取り付け、通路の換気をできるようにした。

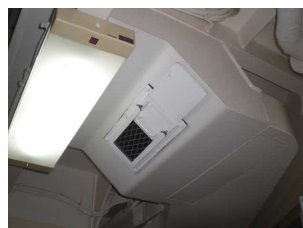


写真1



写真2

また、中部階段スペース（SSデッキの中部エントランスから2ndデッキの実習生居住区へ続く階段）にも換気装置

* 助 教 海王丸

** 教 授 海王丸

が無い、特に夏期はSSデッキからUPデッキ付近に熱が籠もり、UPデッキ居住区に熱気が進入する。そこで、同エントランス天井を通る中部バラストスペース用排気ダクトに排気孔(写真2)を開け換気をできるようにした。

これらの換気のための工作は遠洋航海中に実施し、当該箇所の温度計測を行い効果を確認した。残念ながら温度の変化は顕著に表れなかった。しかし、実習生居住区と船首乗組員居住区の通路で湿度が5～10%程度が下がることが確認できたので、空調装置の冷房温度設定を23℃から25℃に上げた。

2.2. C重油節約の取り組み

6月で気温、海水温度とも比較的高くなることから、次の3点を行った。

- ① カロリファイヤの温度設定の変更(60→50℃)
- ② FO sett'TK及びFO serv'TKの自動加熱停止
- ③ 実習生乾燥室の加熱停止

なお、カロリファイヤの温度変更については、温度調整弁の調整範囲の下限にあたり、温度制御が安定しないため開始3日目で60℃に戻した。また、開始5日目から補助ボイラの燃焼が悪くなったため、FO serv'TKは自動加熱に戻した。

3. 取り組みの効果

1日の燃料消費目標、A重油1100L/day以下、C重油220L/day以下に対して、20日間の平均消費量はA重油992L/day、C重油220L/dayで目標を達成できた。

なお、A重油については、最も多い日でも1040L/day、最も少ない日では940L/dayで、全期間を通して目標を達成した。C重油については、目標を達成できない日が4日あり、最も多い日で280L/day、最も少ない日は190L/dayであった。

4. 考察

夏期でも冷夏(気温の低い夏)と言われるような天候であれば、何もせずとも空調装置の冷房運転が少なくなり、電力消費が減りA重油消費量は抑えられる。

そこで、2013年から2017年の同期間の外気温度について、気象庁ホームページから気温データを調べたところ、2017年が冷夏と言えるか否かは別として、最も低いことが確認できた。この気温データを燃料消費量とともに表2にまとめた。燃料消費量は20日間の合計、気温は20日間の毎日の平均気温、最高気温、最低気温をそれぞれ平均した値である。

6/11～30		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
消費量 KL	A重油	21.95	23.10	22.69	21.70	19.84
	C重油	4.70	4.97	4.59	5.26	4.39
気温 ℃	平均	23.4	23.7	22.5	23.1	22.2
	最高	26.4	27.2	26.9	26.9	26.3
	最低	20.7	21.1	19.2	20.1	18.8

表2

全ての気温データが低い2017年のA重油消費量が最も少ないこと、全ての気温データが高い2014年のA重油消費量が最も多いことから、外気温度が空調装置の冷房運転に大きく影響し、電力負荷の増減の要因であることが確認できる。

ところが、2015年と2016年のデータを比較すると、最高気温は同じでも、平均気温及び最低気温は2015年が低く、明らかに2015年が2016年よりも気温が低かったと考えられる。しかし、A重油消費量は2015年が多く、前述の2014年と2017年のデータと矛盾する。また、2013年と2015年を比較しても同様の矛盾が確認できる。これらの矛盾(外気低温で冷房運転が多い)は、「2013年と2016年の乗組員が空調装置の新気・戻りダンパを適切に操作していた。」と考えると解決でき、「外気の有効利用」の取り組みの効果と考えられる。

外気温度の影響以外に、2017年のA重油消費量が最小となった要因として、冷房の温度設定を23℃から25℃に上げたことによる冷房運転の抑制が考えられる。この設定変更は「居住区熱気の籠もり解消」の取り組みによるもので、前述(2.1. A重油節約の取り組み)のとおりである。

以上のことから、空調装置の冷房運転を抑えるため行った「外気の有効利用」と「居住区熱気の籠もり解消」の取り組みが、A重油節約の要因になったことが確認できる。

5. おわりに

今回の取り組みにより20日間の二酸化炭素放出量は前年(2016年)と比較して、A重油の消費から6.0ton、C重油の消費から2.7ton、減らすことができた。

この数字は、外気温度を常に気にしながら空調装置のダンパを切り替え、また、蒸気の供給を適宜行うなど、「労を惜しまず行動した」当直者の成果の現れである。

参考文献

- 1) 気象庁ホームページ 気象データ

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>