

1 背景

国際海事機関第70回海洋環境保護委員会での審議結果¹⁾

1. 船舶燃料の硫黄分濃度規制の開始時期の検討

IMOでは、2008年に大気汚染防止対策として船舶からの硫黄酸化物(SO_x)排出削減のため、その燃料油中の硫黄分濃度の規制を導入しました。この規制では、船舶の燃料油中に含まれる硫黄分を段階的に削減していくものであり、一般海域(全海域)と指定海域(北海・バルト海等)に分けて規制値を設定しています。

今次会合では、IMOが設置した専門家部会による世界の船舶燃料油の需給予測に基づき、一般海域における燃料油中硫黄分の規制値(現行3.5%以下)を0.5%以下に強化する時期を2020年か2025年のいずれが適切かを審議した結果、日本を含む多数国が支持した2020年からの開始を決定しました。2020年からは、全ての船舶がこの規制に適合する燃料油を使用するか、同等の効果のあるLNG等の代替燃料油の使用、または排気ガス洗浄装置を使用する必要があります。

2 検討の前提条件

1) 2020年の船舶燃料油の需給予測²⁾

5. 2020年の船舶燃料油の供給量予測

10/18

amount of marine fuel for 2020

内航船舶及び漁船向けの需要見通し

@前提条件@ Precondition;

- 足元の需要をベースに、政府経済見通しを勘案して、2020年時点の船舶燃料の需要を想定した。This is an assumed marine fuel demand for the year of 2020, on the basis of the recent demand as well as considering government's economic outlook.
- また、内航船および漁船のLNGやバイオ燃料の油種転換は、流通上の問題等から、2020年時には、普及しないと予測した。Also, changing oil type of LNG and bio fuel for domestic vessels and fishing boats is not expected to be diffused for the reason of problem in distribution.
- スクラパー対応についても小型船のために設置スペースがないためにほとんど普及しないと予測した。Also, scrubber application is estimated not to be diffused for there's not enough space in smaller vessels.

したがって、国内の船舶燃料油は低硫黄燃料油での対応となる。Therefore, low sulfur fuel is more applicable to the domestic vessels.



5. 内航船舶及び漁船向けの需要見通し

11/18

boats

unit : 10k/KL

	2015 (achievement)			2020 (expected achievement)			yearly growth rate(2015→2020)		
	gas oil	A-heavy oil	C-heavy oil	gas oil	A-heavy oil	C-heavy oil	gas oil	A-heavy oil	C-heavy oil
domestic vessel	15	101	254	14	96	237	-1.0%	-1.1%	-1.4%
cargo	—	78	164	—	74	153	—	-1.0%	-1.3%
passenger	15	24	91	14	22	84	-1.0%	-1.4%	-1.5%
fishing boat	35	104	—	32	92	—	-2.0%	-2.3%	—
total	50	205	254	45	188	237	-1.7%	-1.7%	-1.4%
domestic total	3,359	1,169	633	3,306	943	482			
ratio of vessels	1.5%	17.5%	40.2%	1.4%	19.9%	49.3%			

* The figures in C-heavy oil include those of B-heavy oil. The domestic totals show the total of B・C-heavy oil for general use.

2020年度に向けて、経済成長は年率2%程度の堅調な経済成長を前提としても、Even on the assumption that there will be robust yearly 2% economic growth toward the year of 2020, however

- 重量物の輸送量は減って、内航貨物の輸送量は漸減し、旅客船の乗客数も減る。Heavy goods freight traffic and domestic cargo will reduce and the number of passenger on passenger ships will also reduce.
- 漁業に従事する人口は減る傾向であり、漁船向けの燃料需要も減っていく。The population engaged in fishing industry tends to be reducing and so does the fuel demands for fishing boats.

この結果、C重油(電力用以外)需要に占める内航船舶のシェアは、

2020年には50%に迫るものと想定される。As a result, the market share of C-heavy oil (excluding power supply use) demand for domestic vessels is expected to become up to 50% in the year of 2020.

- ・ 外航船舶向けの保税重油については、世界の主要な供給地ごとの価格差により、どの港で補油をするか、ユーザー（船舶）側に選択権がある。As for bond fuel oil for ocean going vessels, they have options to decide where to refuel there is a price difference in each country's main supply center
- ・ 日本積みは一般に価格競争力での優位性は無いので、2020年時点の日本積み需要は、近年の実績のうち、A重油7万KL、C重油370万KL程度と想定する。Demands for shipment in Japan for the year of 2020 is estimated about 700000/KL for A-heavy oil and 3700000/KL for C-heavy oil according to the achievement in the recent years for they do not have advantage in general price competitiveness.
- ・ 需給状況がC重油の過剰な局面では、これに追加されるものと想定される。These figures would be added when reaching the excessive situation of supply and demand, for C-heavy oil.

unit : 10k/KL

	2012FY (achievement)		2015FY (expected achievement)		2020FY (estimate)	
	A-heavy oil	C-heavy oil	A-heavy oil	C-heavy oil	A-heavy oil	C-heavy oil
domestic vessels	115	253	116	254	110	237
fishing boats	147	—	138	—	124	—
export (ocean going vessels)	8	416	13	370	65	370

・A-heavy oil includes gas oil. Also, C-heavy oil includes B-heavy oil

表2 水素化処理プロセス別の運転条件と

水素消費量の一覧

2) 水素化処理における水素消費量の原単位³⁾

直脱と間脱の概説(下記)及び、右表2中の常圧残油脱硫(間脱)の水素消費量 45~80 Nm³/kL、常圧残油脱硫(直脱)の水素消費量 100~250 Nm³/kL等の情報を基に、2020年からの船舶燃料の低硫黄化規制対応として常圧残油脱硫用として新たに必要になる水素の需要量の原単位を 100 Nm³/kLと設定する。

水素化処理プロセス	温度(°C)	水素分圧(atm)	H ₂ /Oil比(Nm ³ kL ⁻¹)	水素消費量(Nm ³ kL ⁻¹)
ナフサ	250~330	5~30	30~80	5~10
灯油	250~350	10~40	50~120	5~15
軽油	300~400	40~80	100~250	30~60
常圧残油脱硫(間脱)	330~390	35~90	200~500	45~80
マイルド水素化分解	360~420	35~100	200~700	70~100
減圧軽油水素化分解	370~470	100~200	800~2,000	270~360
常圧残油脱硫(直脱)	350~430	140~250	600~1,500	100~250
減圧残油水素化分解	400~440	140~200	600~1,500	200~300

直脱(直接脱硫)と間脱(間接脱硫)の概説

通常、高硫黄原油などを常圧蒸留装置で処理してから得られる常圧残油には2~4重量%の硫黄分が含まれている。これを低・中硫黄含有量の混合基材として使用できるようにするには、硫黄含有量を下げること(脱硫)が必要となる。この場合、常圧残油を直接、水素化脱硫する方式を直接脱硫と呼び、常圧残油を減圧蒸留装置で処理して減圧軽油と減圧残油とに分け、減圧軽油のみを水素化脱硫した後、減圧残油を混合することにより、製品としての重油の硫黄含有量を間接的に下げる方式を間接脱硫と呼ぶ。減圧軽油の脱硫プロセスでは、アルミナ担体に、Co、Mo、Ni、Wなどの金属を担持させた触媒が使用され、反応条件は圧力 50 ~ 110kg/cm²、温度 350 ~ 450 °Cである。減圧軽油は通常 1.5 ~ 3.5 重量%の硫黄分を含むが、水素化脱硫により、これを 0.1 ~ 0.5 重量%程度まで下げることが可能である。昨今は、常圧残油の直接脱硫技術の確立および直接脱硫プロセスの普及により、間接脱硫の要求度が減少してきており、脱硫減圧軽油は、重油の硫黄含有量低下の混合基材としてではなく、接触分解装置の主原料として使用されることが多い。つまり、間接脱硫装置は重油の間接脱硫用としてよりは、接触分解装置用原料の前処理装置(pre-treater)としての重要度を深めてきている。なお、運転条件を若干過酷にし、触媒を変えるなどして、減圧軽油の脱硫だけではなく分解を目的とした運転が行われることもある。これをマイルド・クラッキングと呼んでいる。減圧軽油の脱硫の工業的プロセスとしては、アイソマックス、ガルファイナー、ゴーフайナー、ユニクラッカーなどがある。

(出典)JOGMEC 石油・天然ガス資源情

3 規制強化に伴い増加すると思われる国内水素需要量の概算

2020年における日本における低硫黄燃料需要量(C重油)

内航船舶及び漁船向け	237 万kL/年
外航船向け	370 "
合計	607 万kL/年
水素消費原単位(増加分)	100 Nm ³ /kL とすると
水素需要量(増加分)	60,700 万Nm ³ /年
	6 億Nm ³ /年

出典

1 <http://www.mlit.go.jp/common/001150667.pdf>

2 林 利昭;「日本国内における低硫黄燃料供給の可能性」

3 新妻 拓弥; 製油所での水素の製造と利用, 水素エネルギーシステム, Vol.33, No.2(2008), p26-29