

# 小型貫流ボイラー及び簡易ボイラーの 推奨燃料油性状

平成24年11月1日

公益財団法人 日本小型貫流ボイラー協会

## 技術委員会 構成表

(会社名 順不同)

委員長	河岡 幸伸	(株)I H I 汎用ボイラ
委員	大久保 智浩	三浦工業(株)
委員	黒木 茂	(株)サムソン
委員	小谷 健一	(株)日本サーモエナー
委員	神林 寿英	川重冷熱工業(株)
委員	上梨 厚見	(株)ヒラカワ
委員	酒井 芳昭	(株)前田鉄工所
(事務局)	一色 茂雄	公益財団法人 日本小型貫流ボイラー協会

## 1. 適用範囲

本書は一般産業用に使用する小型貫流ボイラー及び簡易ボイラーを高効率かつ低公害で最良の運転状態を維持しうる望ましい燃料油の性状について規定する。

## 2. 本書に用いる用語等については次による。

### 2. 1 灯油

灯油は JISK2203 で規定され、用途により 2 種類(1号、2号)に分けられている。一般に流通している 1 号灯油は、完全燃焼するに十分な揮発性を有しているとともに、引火点は 40 °C 以上であり、真夏においても取扱上引火爆発の危険は少なく、発煙性成分が少ない・燃焼性が良い・腐食性が無害な程度まで少ない・刺激臭が無いことなどが特徴である。特に、硫黄分や窒素分がきわめて低い。なお、灯油を軽油に混合するなど、軽油取引税の脱税防止のため、1991 年より識別剤としてクマリンが 1ppm 添加されている。

### 2. 2 A 重油

重油は JIS 規格によって、動粘度により「1種～3種」に分類されており、順に「A 重油」「B 重油」「C 重油」と呼ばれる。A 重油は軽油留分に少量の残さ油又はエキストラクトを混合し、10%残油残留炭素が 0.2 質量%を超える燃料として、軽油取引税の対象外としたもので、日本独自の燃料油である。A 重油も灯油と同じく識別剤のクマリンが 1ppm 添加されている。近年では接触分解装置から得られる分解軽油などが A 重油の基材として使用されている。分解軽油の混合割合の比較的高い A 重油などをハイカロリー A 重油と称して販売されている。

### 2. 3 B・C 重油

B・C 重油は粘度が高く重油の加温設備が必要なこと、ならびに硫黄分や窒素分が高く大気汚染への影響が大きいことなどから、小型貫流ボイラーの燃料として使用されるケースは少ない。

### 2. 4 密度

15°C の燃料油の単位体積当りの質量をいう。密度が増加すると、C/H の比が大きくなり、芳香族成分が多く、単位質量当りの発熱量は低くなる。

### 2. 5 反応

燃料油中の水溶性の酸とアルカリ性物質の有無を確認するものである。燃料油が酸性やアルカリ性を示すと、配管、ポンプ、バーナー等の金属部の腐食の原因となるため、中性であることが必要である。

## 2. 6 引火点

燃料油が揮発して空気と可燃性の混合物を作る最低温度であり、燃料油を空気中で加熱すると油蒸気が発生するが、ここに炎を近づけると燃焼する。この時の最低温度を引火点という。燃料油の取扱上、火気に対する危険性の目安となる。

## 2. 7 動粘度

石油類の粘性を表す尺度である。燃料油では $\text{mm}^2 / \text{s}$  (cSt) という単位で表す。動粘度は温度が高くなると小さくなるので、測定温度を併記する。一般に重油の場合、 $50^\circ\text{C}$  である。

## 2. 8 流動点

流動点は燃料油を静止状態で冷却していった時、燃料油が流動性を保つことのできる最低の温度を示すもので、燃料油の低温流動性の尺度として用いられる。

特に冬期あるいは寒冷地での送油・貯蔵・取扱において重要な性状値である。

## 2. 9 残留炭素 (10%残油) (質量%)

サンプルの燃料油を 90 %蒸発させた残り 10 %を用い、蒸し焼きにしてできた残さの量を測定し、サンプル量に対する質量比で示す。

一般にパラフィン系油に多く、また粘度及び沸点が低いほど少ない。残留炭素分はバーナー先端および燃焼室における炭化物生成の指標に用いられる。

## 2. 10 水分 (質量%)

重油中の水分は不純物であり、多量に含まれると、フィルターが目詰まり、燃料配管や噴燃ポンプなど金属部の腐食原因になる。

## 2. 11 灰分 (質量%)

残留炭素分を強熱して完全に灰状にし、質量%で表した残留物である。

重油中には少量の金属化合物が含まれるが、燃焼後は灰分となる。これら金属の内バナジウムは燃焼時にナトリウム・硫黄などと反応して融点の低い化合物を作り高温腐食を引き起こす。

## 2. 12 硫黄分 (質量%)

硫黄分は燃焼により硫酸化物を生成するが、大気へ排出されると大気汚染や酸性雨の原因となり、一部は排ガス中の水分と反応して硫酸となり金属部を腐食する (低温腐食)。国内のA重油では最大1%程度含まれる。バーナーで発生量を抑制することができないことから、拡散により降下濃度を低減するため、有効煙突高さの計算に用いられる。

## 2. 13 窒素分 (質量%)

燃料が燃焼するとき、一酸化窒素や二酸化窒素などが発生する。この場合、高温・高圧で燃焼することで本来反応しにくい空気中の窒素と酸素が反応して窒素酸化物 (サーマル NO<sub>x</sub>) になる場合と、燃料中の窒素化合物から窒素酸化物になる場合がある。特に、燃料中に含まれる場合はその内 30 ~ 50 %が窒素酸化物 (フューエル NO<sub>x</sub>) になるため、窒素化合物の含有量が比較的多い A 重油では注意が必要である。

## 2. 14 セタン指数

セタン指数は、燃料の密度と所定の蒸留容量%時の留出温度 (°C) から計算される数値で、燃料の着火性や燃焼性を示す指数である。一般的にセタン指数が低い燃料の場合、燃料中の芳香族成分が多く、振動燃焼や燃焼不良になりやすい傾向がある。

## 3. 推奨する燃料油性状

本書で性状を定める燃料油は、灯油及び A 重油である。B・C 重油などは対象としない。なお、下記燃料の性状はボイラーを高効率 (\* 1) かつ低公害 (\* 2) で最良の運転状態を維持することを前提として定めたものである。

(\* 1) 高効率とはボイラー効率95%以上であることを示す。

(\* 2) 低公害とは NO<sub>x</sub> 値が 80 ppm (O<sub>2</sub> = 0 %換算値) 以下であることを示す。

### 3. 1 灯油

JIS K 2203-1996の1号灯油による。

### 3. 2 A 重油

下表に示す推奨性状による。

NO	項目	単位	推奨値
1	密度	g/cm <sup>3</sup> (15°C)	0.87以下
2	反応	—	中性
3	動粘度	mm <sup>2</sup> /s (@50°C)	4以下
4	引火点	°C	60以上 100以下
5	硫黄分	質量%	0.5以下
6	窒素分	質量ppm	200以下
7	10%残留残炭分	質量%	0.5以下
8	水分	容量%	0.05未満
9	灰分	質量%	0.01以下
10	セタン指数(新法)	—	40以上

#### 4. 燃料油の性状に起因するボイラーへの影響

性状	燃料油の性状とボイラーへの影響
密度	密度の大きいA重油は、重質油(C重油)や分解軽油の混合割合が高い可能性が高く、着火性・燃焼性が低下する場合がある。
動粘度	動粘度が高いとバーナから噴霧される油の霧化が悪くなり燃焼性が低下する場合がある。 必要に応じて燃料油の加温装置が必要になる。
流動点	流動点が高いと配管内の流動性が悪くなる場合がある。 寒冷地においては、特に注意が必要である。
残留炭素分	残留炭素分が多いと煤発生の原因となる。
灰分	灰分が多いと噴霧ポンプの固着や摩耗を促進する。 また、灰分が伝熱面に付着し伝熱を阻害する場合がある。
水分	水分が多いと発熱量の低下や燃焼不良になる場合がある。 また、配管・噴霧ポンプなどの金属部の腐食原因となる。
窒素分	燃料中の窒素分が多いと窒素酸化物の排出量が増加する。
硫黄分	燃料中の硫黄分が多いと硫黄酸化物の排出量が増加する。 拡散濃度を低減するため、煙突高さを高くする必要がある。 硫黄分は燃焼して亜硫酸ガスから硫酸ガスとなり、燃焼により生じた水分と化合して硫酸となり、本体及び給水予熱器の腐食原因となる。
セタン指数	セタン指数が低下する(芳香族成分が増加する)と、着火性及び燃焼性が低下する場合がある。

補足:「燃焼性の低下」や「燃焼不良」とは以下のような燃焼状態になることをいう。

- 1)燃焼騒音を伴う異常燃焼(振動燃焼)
- 2)発煙燃焼(白煙・黒煙)