

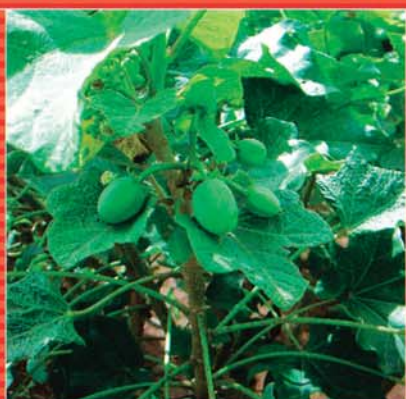
コストダウン・省エネ・環境対応のための

# 特殊燃料バーナー 活用ハンドブック

EXOTIC FUEL BURNER

APPLICATION  
HANDBOOK

廃油・再生燃料、バイオ・ジャトロファ燃料活用のポイント



**Takasago-ENG**

高砂エンジニアリング株式会社



## 目 次

|         |                     |        |
|---------|---------------------|--------|
| 1       | 特殊燃料とは              | P02    |
| 2       | 特殊燃料が注目される理由        | P03    |
| 3       | 特殊燃料をめぐる法律          | P04-05 |
| 4       | 海外の状況               | P06    |
| 5       | 特殊燃料バーナー活用のポイント     | P07    |
| POINT 1 | 動物系廃油               | P08-09 |
| POINT 2 | 植物系廃油               | P10-11 |
| POINT 3 | 石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油 | P12-15 |
| POINT 4 | バイオ燃料               | P16-17 |
| 6       | ジャトロファ燃料の特徴         | P18-19 |
| 7       | -① 高砂エンジニアリングの概要    | P20    |
|         | -② 特殊燃料テストセンター      | P21    |
|         | -③ ジャトロファ燃料への取り組み   | P22    |
|         | -④ 特殊燃料バーナーの事例      | P23    |

# 1 特殊燃料とは

通常バーナーに利用される燃料とは、灯油、A重油等に代表される液体燃料と、ブタン等に代表される気体燃料に大別されます。主なバーナーの燃料を下記に示します。

| 性質                         |    | 燃料                        | 灯油               | A重油              | LSC重油            | HSC重油            | ブタン                                                       |
|----------------------------|----|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|
| 比重（水＝1）                    |    |                           | 0.79             | 0.86             | 0.9              | 0.97             | 2.09（空気＝1）                                                |
| 組成<br>（wt100％）             | C  |                           | 85.9             | 86.2             | 86.5             | 85.7             | （C4H10）<br>n－ブタン 70％<br>i－ブタン 30％                         |
|                            | H  |                           | 14.0             | 12.8             | 12.6             | 11.7             |                                                           |
|                            | O  |                           | Tr               | Tr               | 0.2              | Tr               |                                                           |
|                            | N  |                           | Tr               | 0.03             | 0.1              | 0.2              |                                                           |
|                            | S  |                           | 0.01             | 0.07             | 0.4              | 2.4              |                                                           |
| 発熱量                        | 容量 | 総発熱量 [MJ／ℓ]<br>[kcal／ℓ]   | 37.0<br>(8,840)  | 38.6<br>(9,220)  | 40.1<br>(9,570)  | 44.4<br>(10,600) | 133.7MJ／m <sup>3</sup> N<br>(31,940kcal／m <sup>3</sup> N) |
|                            |    | 真発熱量 [MJ／ℓ]<br>[kcal／ℓ]   | 34.6<br>(8,260)  | 36.2<br>(8,650)  | 37.6<br>(8,980)  | 40.6<br>(9,690)  | 123.3MJ／m <sup>3</sup> N<br>(29,450kcal／m <sup>3</sup> N) |
|                            | 質量 | 総発熱量 [MJ／kg]<br>[kcal／kg] | 46.9<br>(11,200) | 44.9<br>(10,720) | 44.5<br>(10,630) | 45.8<br>(10,930) | 49.6<br>(11,840)                                          |
|                            |    | 真発熱量 [MJ／kg]<br>[kcal／kg] | 44.0<br>(10,500) | 42.1<br>(10,060) | 41.8<br>(9,980)  | 41.8<br>(9,990)  | 45.4<br>(10,850)                                          |
| 論理空気量 (Nm <sup>3</sup> ／ℓ) |    |                           | 9.1              | 9.7              | 10               | 10.2             | 30.9                                                      |

上記に示したような一般燃料に対して特殊燃料と言われるものには廃油、再生油、バイオ燃料を挙げることができます。各燃料の概要を以下に示します。

## ▶ 廃油・再生油

植物油、動物油、シンナー、ワックス、グリース、エンジンオイル、ギアオイル、てんぷら油、作動油、トランス油、焼入れ油、ベンジン、トルエン、発泡スチロールを溶解した際の油、食品加工の過程で発生する廃油等



▲ 菜種油



▲ てんぷら油



▲ ギアオイル



▲ グリース

## ▶ バイオ燃料

バイオエタノール、バイオディーゼル燃料、バイオマス液化燃料、エコ軽油等



▲ バイオエタノール



▲ バイオディーゼル燃料

## 2 特殊燃料が注目される理由

昨今、こうした特殊燃料の活用が世界的にも求められています。こうした特殊燃料が注目される理由には下記のもの挙げられます。

### 1 環境対策

現在、世界で走っている化石燃料を利用した自動車は地球温暖化の原因でもあるCO<sub>2</sub>（二酸化炭素）を多く排出しています。化石燃料ではなくバイオ燃料を利用すれば、新たなCO<sub>2</sub>の排出を抑えることができるため注目されています。



▲自動車渋滞におけるCO<sub>2</sub>削減

### 2 資源枯渇

現在世界で利用されている化石燃料は長い期間利用したあと枯渇するため代用となる燃料が研究されてきました。バイオ燃料は、農産物や木材を利用して、人間の力で生み出すことが出来る燃料であるため注目されています。



▲石油コンビナート

### 3 代替燃料

現在、自動車業界においては水と反応して電気を得る燃料電池や、LPGガス、電気自動車などが研究されています。しかしながらガソリン車をこれらの自動車に換えるためには膨大な資源が必要です。バイオ燃料なら、化石燃料用に設計されたエンジンのまま利用できるため注目されています。



▲バイオディーゼル燃料で動くバス

### 4 リサイクル

限られた資源を繰り返し利用するリサイクルの考え方は、地球を維持するためにはとても重要です。廃棄されれば汚染になりかねない廃食油ですが、リサイクルされることでバイオ燃料が製造できるので、環境の面から注目されています。



▲リサイクルマーク

### 5 産油国対策

世界で流通している石油の多くは中東地域の石油産油国が輸出したものであり、中東国家は大きな発言力を持っています。欧米諸国は産油国の発言力を下げるためにバイオ燃料に注目しています。



▲産油国の集まる中東地域

## 3 特殊燃料をめぐる法律

こうした世界的な動きを受けて日本でも特殊燃料の活用が課題となっています。日本では特殊燃料を活用するために下記のような法律が採用されています。

### 3-1 揮発油等の品質の確保等に関する法律

#### 1 法律の概要

昭和 51 年 11 月施行。石油製品である揮発油、軽油及び灯油について適正な品質のものを安定的に供給するため、その販売等について必要な措置を講じ、消費者の利益の保護を目的とする法律です。

近年、地球温暖化の防止に向けて、石油製品にバイオ燃料を混和する取り組みが進められている状況のなかで、①バイオ燃料導入を政府として促進するため、②不適切な品質のバイオ燃料混合ガソリン・軽油は自動車の故障の原因、大気汚染の原因を引き起こすため、平成 20 年 5 月 30 日法律第 48 号が改正されました。



▲小麦を原料としたバイオエタノールをガソリンに 3% 混合した E3 燃料



▲ガソリンにバイオエタノールを 3% 混合した燃料の給油

#### 2 法律改正の主な内容

法律改正の主な内容として、ガソリンや軽油にバイオ燃料を混合して自動車燃料として販売・消費する方に、以下のことが義務付けられます。

##### 事業者登録の義務

- ①バイオ燃料を混合する方は、事業開始前に事業者登録が必要になります。
- ②登録にあたって、適切な混合を行い得る設備を有していること、過去の違反歴の有無が要件となります。

##### 品質確認の義務

- ③特定加工業者は、バイオ混合燃料を自動車用燃料として販売又は自ら消費するとき、品質を確認することが義務づけられます。

法改正により、バイオ混合ガソリン・軽油の適正な品質が確保され、消費者が安心して安全に購入・使用できるようになります。

## 3-2

## 農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律

## ① 法律の概要

平成 20 年 10 月 1 日施行。農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用を促進するための措置を講ずることにより、農林漁業有機物資源の新たな需要の開拓及びその有効な利用の確保並びにバイオ燃料の生産の拡大を図り、もって農林漁業の持続的かつ健全な発展及びエネルギーの供給源の多様化に寄与することを目的とする法律です。



▲ 廃材



▲ 廃材に圧力を加えて固めた燃料（ペレット）

## ② 法律の主な内容

農林水産物の生産・加工に伴い、大量に発生する稲わら等の農産物の非食用部、林地残材等の副産物や廃棄物の有効な活用を図ることを目的として、バイオ燃料の原材料としての利用を促進させるために、

- ① 原材料生産者と燃料製造業者が連携した取り組みに関する計画及び研究開発に関する計画に係る制度を創設
- ② 計画に従って育成された新品種について種苗法の出願料・登録料の減免
- ③ バイオ燃料製造施設にかかる固定資産税の軽減

等の法律上の特例措置を行うというものです。

## 4 海外の状況

海外においても特殊燃料の活用を法律で推進する動きが広くみられます。米国、南米、欧州、アジアにおける特殊燃料の活用事例を以下に示します。

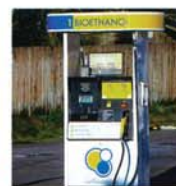
### 米 国

### America

米国政府の方針として、ガソリンの 20% をバイオエタノールに置き換えることを宣言しています。またニューヨーク市の取り組みとしては、2008 年 7 月以降最低 5% のバイオ燃料の配合を義務付けています。米国の新たなエネルギー法は、今後 15 年間で生産義務付け量の水準を大幅に増やすことを規定しています。



▲ アメリカのトウモロコシ集積所



▲ バイオエタノール混合のガソリンスタンド

### 南 米

### South America

世界第 2 位のバイオエタノール生産量を誇るのがブラジルです。1973 年に起こった石油危機をきっかけに、国家計画としてアルコール燃料利用を推進しています。アルゼンチンでは、法律に基づき 2010 年からディーゼル油、ガソリンの中に 5% のバイオ燃料を含むことを義務付けています。



▲ ブラジルの大豆農園



▲ ブラジルにあるエタノール蒸留施設

### 欧 州

### Europe

ヨーロッパでは、フランス、スペインなどが余った農作物から ETBE（ガソリンのオクタン価向上剤）を製造しています。スウェーデンではバイオ燃料を 5% 混合したバイオガソリンを利用しています。ヨーロッパの取り決めでは、バイオエタノールならば 5%、ETBE ならば 15% まで混合可能となっております。



▲ 欧州の BDF を支える菜の花畑



▲ スウェーデンのガソリンスタンドバイオ燃料（水色）が安い。

### アジア

### Asia

フィリピンでは、バイオ燃料の原料となる作物が豊富に生産されており、2004 年より政府関係の車両にバイオディーゼルの混合軽油の使用が義務付けられています。タイではバンコク市内、近郊のガソリンスタンドでエタノール 10% 混合（E10）ガソリンが既に販売され、2011 年までに全てのガソリンを E10 化する目標を設定しています。



▲ フィリピンのサトウキビ農園



▲ タイにあるエタノール蒸留施設



## 5 特殊燃料バーナー活用のポイント

このように、特殊燃料の活用は国内外で広く注目を集めています。ここからは、こうした特殊燃料のバーナーの活用におけるポイントを詳しく述べていきます。

### 廃油・再生油

Waste Oil・Recycled Oil

- ➔ 動物系廃油  
Waste Animal Oil
- ➔ 植物系廃油  
Waste Vegetable Oil
- ➔ 石油・溶剤・アルコール系廃油・再生油  
Petroleum, Solvent, Waste Arkose Oil, Recycled Oil

### バイオ燃料

Biofuel

- ➔ バイオエタノール  
Bioethanol
- ➔ バイオディーゼル燃料（BDF）  
Biodiesel
- ➔ ジャトロファ燃料  
Jatropha Oil

次ページより、上記各燃料の特徴について説明していきます。

## 5 特殊燃料バーナー活用のポイント

### 5-1 動物系廃油

#### ① 代表的な動物系廃油

動物系油脂として代表的なものを下表にまとめます。

| 種 類 | 概 要               | 保有発熱量             |
|-----|-------------------|-------------------|
| ラード | 主に豚脂肪から抽出される動物系廃油 | 11000Kcal / Kg 以上 |
| ピッチ | 主に牛脂肪から抽出される動物系廃油 | 11000Kcal / Kg 以上 |
| 魚 油 | 主に魚脂肪から抽出される動物系廃油 | 8000Kcal / Kg 以上  |

#### ② 動物系廃油の特徴

常温で固形状（ゲル状）となっているケースが多く、動物油は一般的に高カロリー（A重油相当）であることが多いのが特徴です。食品工場などの廃棄物として出されるケースがほとんどです。



#### ③ バーナー燃料として活用するポイント

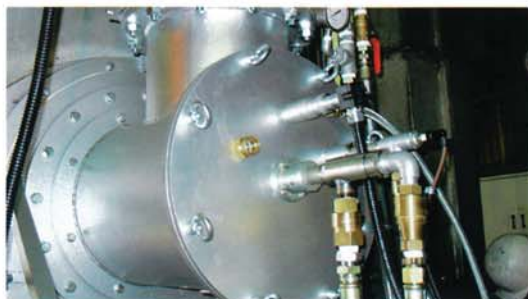
バーナー燃料としては比較的安定していますが、異なる種類の油や食品残渣が混ざると燃焼が不安定になります。

そうしたことをクリアするためには、バーナー自体にもノウハウが求められます。具体的には発熱量に対する最適な空気量の調整、燃料粒子の空気接触面積最大化を図るため、ディフューザーやコーン形状にも工夫が求められます。

## ➡ 動物系廃油用バーナー活用の事例

## Case Example

### ●●● 食品メーカー A 社 研究所



▲特殊廃油バーナー



▲ポンプユニット

こちらの研究所では、様々な動物系廃油が廃棄物として処理されていましたが、当社の専用特殊燃料バーナーを使用することで、工場動力用の蒸気ボイラーの熱源として活用されています。

廃油の場合排出量が不均一であることから、当該設備では通常燃料をA重油とし、廃油貯蔵量が一定のレベルに達すると廃油を使用しています。そのため燃料供給ポンプを2台装備しています

### ●●● 水産加工 B 社



▲特殊燃料バーナー



▲バーナー：ノズル、ディフューザー

こちらの水産加工業者では、魚のすり身を生産する過程で大量の魚油が廃棄物となっていました。当社のバーナーを使用することで、工場内で使用する温水供給装置の熱源として活用されています。

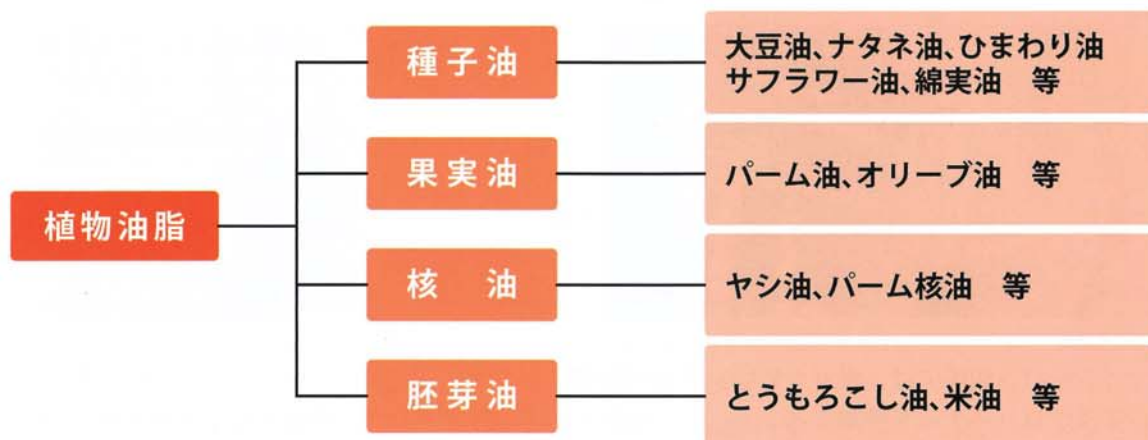
魚油は保有熱量が低いため、安定的な燃焼を行うためには燃焼スピードに合わせた燃料供給スピードのコントロールが求められます。

# 5 特殊燃料バーナー活用のポイント

## 5-2 植物系廃油

### ① 代表的な植物系廃油

植物系油脂として代表的なものを下表にまとめます。



### ② 植物系廃油の特徴

バイオディーゼル燃料（BDF）の製造方法で最も一般的な方法はアルカリ触媒法ですが、この原料として最も適しているのは植物油の廃食油です。一般家庭からの廃油の場合ほとんどがてんぷら油（ナタネ油、大豆油、トウモロコシ油等）に揚げ物から溶出する動物油脂が微量混入したものになります。事業系の場合は、飽和脂肪酸の含有量が多いパーム油、ラード油の割合が高くなり常温で凝固しやすい傾向があります。



▲廃食油の回収施設



▲BDF 精製プラント

### ③ バーナー燃料として活用するポイント

一般家庭からの廃油の場合は動物油の含有量が微量であり、BDF の原料としては適していると言えます。しかし事業系の廃油の場合は飽和脂肪酸の含有量が高いので、凝固に注意する必要があります。油送管・ノズルが詰まらないよう、油タンク・油送管の加熱（動粘度の低下、流動性の向上）が必要となります。



▲てんぷら廃油（左）と BDF（右）

## → 植物系廃油用バーナー活用の事例

## Case Example

### ●●● 食品メーカー C 社



▲植物系廃油専用バーナー



▲植物系廃油専用バーナー

こちらの食品メーカーの工場では、乾燥設備の燃料に植物系廃油（てんぷら油）を利用することでコストダウンを実現しました。既設バーナーでは、廃食油の流動性の悪さから燃焼が安定せず、乾燥装置の稼動効率が問題となっていました。当社では、安定燃焼しない原因を廃食油の動粘度係数が高いからだと考え、予熱器・特殊ポンプを導入しました。また燃焼制御盤を導入することで燃焼空気の量を自動調整することにしました。そうすることで、廃食油の燃焼が安定し、コストダウンに成功しました。

### ●●● 食品メーカー D 社



▲植物油燃焼バーナー



▲燃焼部分

こちらのメーカーでは生産過程で排出される植物廃油を既設空調用ボイラーの燃料として利用する計画を立てていましたが、既設バーナーでは燃焼できないことが判りました。当社の専用特殊燃料バーナー・バルブユニット・燃焼制御盤を導入することで、廃植物油処理ボイラーとして稼動ができ、安定した燃焼が可能となりました。新設ボイラーを導入することなく既存設備を活かしたことで設備投資の削減ができた上、空調に掛かる燃料費のコスト削減も可能となりました。

## 5 特殊燃料バーナー活用のポイント

### 5-3 石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油

#### ① 代表的な石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油

石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油として代表的なものを下表にまとめます。

|                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>廃油</b> Waste Oil<br>廃棄物処理法により定められた 20 品目の産業廃棄物の 1 つです。鉱物性油及び動物性油脂に係る全ての廃棄油です。  | ▶ 潤滑油系廃油<br>(スピンドル油、エンジン油 等)<br>▶ 食用油系廃油<br>(動物油、植物油等)<br>▶ 廃溶剤<br>(シンナー、ベンジン、トルエン) |
| <b>再生油</b> Recycled Oil<br>ガソリンスタンドや造船所等、各種工場から排出される廃油から劣化生成物や混入異物を分離除去して再生した油です。 | ▶ エンジンオイル<br>▶ ギヤーオイル<br>▶ 作業油<br>▶ トランス油<br>(PCB 含有は除く)                            |

#### ② 廃油と再生油の違い

廃油とは廃棄を前提とした油のことであり、再生油とはリサイクル商品のことです。下記にてそれぞれの特徴をまとめます。

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>廃油とは？</b><br>What's waste oil?     | ① 廃棄物である<br>② 自燃するかどうかわからない<br>③ 品質にバラつきがある      |
| <b>再生油とは？</b><br>What's recycled oil? | ① リサイクル燃料である<br>② 自燃することが前提である<br>③ 品質が比較的安定している |

### ③ バーナーに使える廃油の条件

廃油とは、重油や灯油と比較して自然性および品質の安定性が低いという特徴があります。下記にてバーナーに使用可能な廃油の条件を挙げます。

#### ① 保有発熱量が $6,000\text{kcal}/\ell$ ( $25.0\text{MJ}/\ell$ ) 以上であること

工業試験場などで検体を分析することにより判明します。もっとも重要なポイントです。

#### ② 安定した品質・成分であること

燃料の質が刻々と変わるようでは安定的な燃焼が望めません。品質が悪いなら悪いで安定的な品質である必要があります。

#### ③ 加熱するなどして空気中で液化すること

加熱するなどして空気中でそれ自体が液化しなければ、燃料としての使用は不可能です。粘度の高い燃料の場合は  $60^{\circ}\text{C}$  から、場合によって  $120^{\circ}\text{C}$  前後まで加熱し液化してから使用します。

### ④ よくある再生油・廃油バーナーのトラブル

よくある廃油バーナーのトラブルの原因として『燃料の品質・成分が変化する』ということが挙げられます。

バーナー燃焼中に供給している燃料の品質が変化すると、燃焼が不安定になり、所定の炎長や熱量が確保できなくなります。

最悪の場合、バーナーの炎が消えてしまい、再着火できなくなります。

さらに、燃料の粘度などが大きく変わると、燃料供給ポンプの持つクリアランスと燃料との相性が合わなくなり、燃料の供給が出来なくなったり、最悪の場合、ポンプそのものを故障させてしまいます。

## 5 特殊燃料バーナー活用のポイント

### ➔ 石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油バーナー活用の事例①

#### ●●● 樹脂メーカー E 社



▲廃油・廃水・排ガス 特殊混焼バーナー



▲バルブユニット

こちらのメーカーでは、工場内から排出される廃油（樹脂）の処理費用を支払っていましたが、当社の専用特殊燃料バーナーを使用することで、空調ボイラーの熱源として活用しています。廃油の処理費用の削減、空調に掛かる燃料費のコスト削減を実現しました。

当該設備では廃油の連続燃焼を安定させるため、専用特殊燃料バーナー・バルブユニット・燃焼制御盤を導入しました。また、燃焼室を 800℃以上まで上げ、廃水・排ガスの焼却、脱臭処理を行えるようにしました。こうすることで、トータルでコスト削減が実現いたしました。

#### ●●● 塗料メーカー F 社



▲廃溶剤専用バーナー



▲廃溶剤の燃焼

E 社では社内ボイラーの燃料として、工場内から排出される塗料系の廃溶剤を使っていました。しかし、既設のボイラー用バーナーでは廃溶剤がノズル先端部分に付着してしまい、穴が閉塞を起こし、バーナーが不着火を起こしていました。また、1 日に 1 度バーナーを外し、ノズルの清掃をしていました。当社の専用特殊燃料バーナー・バルブユニット・燃焼制御盤を導入することで、ノズル部分の廃溶剤の付着がなくなり、ノズルも閉塞することなく、日に一度の清掃の手間も無くなりました。当社のバーナーを利用することで、作業効率のアップにつながり、安定した燃焼も確保でき、コスト削減にもつながりました。

## → 石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油バーナー活用の事例②

### ●●● 産業廃棄物処理業 G 社



▲焼却炉特殊バーナー



▲焼却設備の外観

こちらの会社では、焼却設備を 24 時間稼働させるため燃料を大量に消費していました。そのため燃料を灯油から価格の安価な再生油（主に船舶廃油）への代替を計画しました。再生油は A 重油並の発熱量をもちつつも流動性にやや問題がありましたが、当社の特殊燃料対応バーナーと燃焼技術により、現在順調に稼働しております。この設備の特徴としては、高圧 2 流体噴霧にて微細化された再生油を、燃焼効率の最大域まで上昇させます。微細化された燃料は燃焼空気と混気が促進され、火炎は燃焼炉内で適度に拡散し、1000℃以上の燃焼雰囲気温度に到達し完全燃焼を実現します。

### ●●● 金属加工業 H 社



▲再生油バーナー



▲ポンプユニット

こちらの会社では、製造過程で使用する溶融炉バーナーの燃料として化石燃料を使用していたため、価格の安価な再生油への代替を検討しました。しかし、既設のバーナーでは燃焼時に煙が発生し、問題となりました。

弊社の専用特殊燃料バーナー・バルブ・ポンプユニット・燃焼制御盤を導入することで、再生油の燃焼が安定し、作業効率もアップ、さらに燃焼量を自動制御することで発煙の問題も解消されました。また、燃料を大量に使用する G 社では燃料の大幅なコストの削減にもつながりました。

## 5 特殊燃料バーナー活用のポイント

### 5-4 バイオ燃料

バイオ燃料のなかには動物系廃油、植物系廃油、バイオマス液化燃料、エコ軽油などがあります。そうしたなか特に注目されているのがバイオエタノールとバイオディーゼル燃料です。

#### ① バイオ燃料とは・・・

クリーンエネルギーの一種で、農作物や森林にある木などの植物（バイオマス）を原料にして作られる燃料のことです。

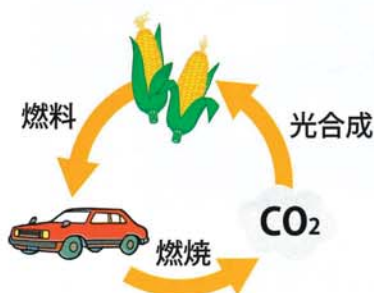
化石燃料の場合限りある資源ですが、バイオ燃料は植物を原料としているため新たに生み出せる資源になります。

今バイオ燃料として主に作られているのは、ガソリンへの混合利用を目的としたバイオエタノールと、軽油の代替燃料としてのバイオディーゼル燃料の2種類です。

#### ② 化石燃料と比較したバイオ燃料の優位性とは・・・

バイオ燃料は、原料となる植物が光合成で二酸化炭素を吸収するので、バイオ燃料を燃焼させても、地球温暖化防止協定上のCO<sub>2</sub>排出量はゼロカウントとなります。

つまり、植物からできたバイオ燃料を燃やして二酸化炭素を発生させたとしても、それは、もともと今の地球で植物が取り込んでいる二酸化炭素と同じ量しか発生しないので、空気中に排出される二酸化炭素のプラスマイナスがゼロになります。これをカーボンニュートラルと言います。このため、各国は温室効果ガスの排出削減の手段としてバイオ燃料の導入を進めています。



▲カーボンニュートラルの考え方



▲日本でも進むバイオガソリン



▲バイオディーゼル燃料で動くゴミ収集車

## → 石油・溶剤・アルコール系 廃油・再生油バーナー活用の事例②

主なバイオ燃料にバイオエタノール、バイオディーゼル、バイオマス液化燃料、エコ軽油がありますが、下記にて概要と特徴を示します。

| 名 称             | 概 要                                                           | 主な特徴                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| バイオエタノール        | サトウキビやトウモロコシなどの農産物や木材・古紙等のセルロース系バイオマスといった植物由来の多糖から作られる液体アルコール | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ガソリン代替用又はガソリンと任意の濃度で混合利用が可能</li> <li>● 混合ガソリンについては、エタノールの混合率によって E3 (3% 混合)、E10 (10% 混合) と表記</li> <li>● イソブチレンとの合成により生産される ETBE (Ethyl Tert-Butyl Ether) はオクタン価地向上剤としてガソリン添加利用が可能</li> </ul> |
| バイオディーゼル (BDF)  | 廃食用油等の植物性油脂等をメチルエステル化して得られる液体燃料で、主な成分は脂肪酸メチルエステル              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 軽油代替利用又は軽油との任意の濃度での混合利用が可能</li> <li>● 混合軽油については、BDF の混合率によって B5 (5% 混合)、B20 (20% 混合) と表記。</li> </ul>                                                                                         |
| バイオマス液化燃料 (BLT) | バイオマスの熱分解ガスを FT (Fischer Tropsch) 法により合成して得られる液体燃料            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 軽油代替利用又は軽油との任意の濃度で混合利用が可能</li> <li>● 軽油と比べて高セタン価、低硫黄、低アロマな燃料</li> </ul>                                                                                                                      |
| エコ軽油            | 植物性油脂等を水素化精製して得られる炭化水素油                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 軽油代替利用又は軽油との任意の濃度で混合利用が可能</li> <li>● 軽油と比べて高セタン価、低硫黄、低アロマな燃料</li> </ul>                                                                                                                      |

## 6 ジャトロファ燃料の特徴

バイオ燃料のなかでも近年注目を集めているのが、ジャトロファ燃料です。以下からジャトロファ燃料について述べていきます。

### ① ジャトロファが注目される理由・・・

地球温暖化、化石燃料の枯渇の恐れを背景に植物由来としたバイオ燃料への移行のための取り組みが活性化しています。

しかし一方で、バイオ燃料の原料としてサトウキビやトウモロコシなどを利用することで穀物価格が高騰するという弊害を招いています。

このため、食料と競合しない新たなバイオ燃料の原料が模索されてきました。そこで注目されたのが、非食用であるナンヨウアブラギリ（学名：ジャトロファ）です。

### ② ジャトロファとは・・・

トウダイグサ科の中南米産の落葉低木で、樹高 2m から 3m 程度の木です。種子は 600 mg 前後の黒褐色で毒性の強い種子をつけます。種子の約 30% が脂質という油分に極めて富むことから、古くから利用されてきています。

特徴としては、高配した乾燥地に強く、非食用で開発途上国に広く植生し、農作期において 1 ムー（約 0.06667 ヘクタール）あたりの種の生産高が 300 kg、ジャトロファ原油の生産高が 100kg に達します。



▲ ジャトロファ畑



▲ ジャトロファの木



▲ ジャトロファの実

## A 重油・軽油・ジャトロファ燃料の成分比較

一般的な燃料である A 重油、軽油と、ジャトロファ燃料の成分比較を下表にて示します。

|                          | A 重油<br>(JIS K2205 1 種 1 号) | 軽 油<br>(JIS K2204 1 種 1 号) | ジャトロファ                 |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
| 反 応                      | 中 性                         | 中 性                        | 酸 性<br>(脂肪酸質量 0.2% 以下) |
| 引火点 (°C)                 | 60 以上                       | 50 以上                      | 236                    |
| 発熱量 (kcal/kg)            | 10,000 ~ 11,000             | 8,500 ~ 9,500              | 9,000 ~ 10,000         |
| 動粘度 (mm <sup>2</sup> /s) | 20 以下                       | 2.5 以上                     | 21.15                  |
| 流動点 (°C)                 | 5 以下                        | -2.5 以下                    | -5.5                   |
| 比重 (g/cm <sup>3</sup> )  | 0.9 ~ 1.0                   | 0.84 ~ 0.9                 | 0.9177                 |
| 炭素分 (質量%)                | 4 以下                        | 1 以下                       | 0.34                   |
| 水分 (容量%)                 | 0.3 以下                      | 0.2 以下                     | 0.0935                 |
| 灰分 (質量%)                 | 0.05 以下                     | 0.01 以下                    | 0.007                  |
| 硫黄分 (質量%)                | 0.5 以下                      | 0.005 以下                   | 0.7 以下                 |



▲A 重油



▲軽 油



▲ジャトロファ燃料

## 7 高砂エンジニアリングの概要

### 7-1 高砂エンジニアリングについて

商 号・・・高砂エンジニアリング株式会社  
 所 在 地・・・〒108-0074  
                   東京都港区高輪二丁目 14 番 14 号  
 設 立・・・平成 7 年 4 月 5 日  
 資 本 金・・・1,000 万円  
 従 業 員 数・・・11 名  
 代表取締役・・・伊東 信夫

主取引先（敬省略）  
 ・新日本製鐵  
 ・株式会社 荏原製作所  
 ・荏原エンジニアリングサービス  
 ・三菱重工環境エンジニアリングサービス  
 ・住友金属鉱山 株式会社  
 ・日東樹脂工業 株式会社

### 業務内容

各種乾燥機器・炉・釜等使用する燃焼機器装置、熱交換器。熱風発生装置、及びこれらの燃焼・温度・遠隔等各自動制御機器並びにこれらの関連機器の設計、製作、販売、設置工事。

### 会社の沿革

平成 7 年、燃焼機及び各種設計製作品の販売開発を目標とし、商号 高砂エンジニアリング株式会社を設立、機械装置メーカーに対し燃焼機、関連制御装置を含めたエンジニアリング業務を開始、平成 10 年新製品、温泉水・井水専用電動制御バルブ製造販売を開始。熱装置事業部とプラント事業部を事業の柱とし、生産用途から環境用途まで幅広く実績を重ねる。近年ではアスベスト溶融の実証テストを実施するなど、研究開発型エンジニアリング企業を志向している。平成 21 年 3 月「中小企業新事業活動促進法に基づく経営革新の承認」を受理される。



## 7-2

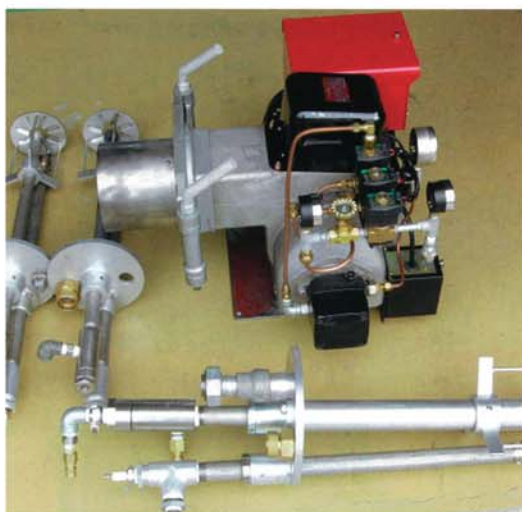
## 特殊燃料テストセンター

高砂エンジニアリングでは、各種実証テストを目的としたテスト炉を保有しております。



## テスト可能範囲

- 特殊燃料の燃焼テスト
- 燃焼排ガス測定
- 燃焼温度測定
- 新型バーナーの開発



## 対応可能な特殊燃料

- エマルジョン
- 再生油  
(廃エンジンオイル、廃てんぷら油、魚油、動物油、植物油、パーム油、その他)
- 特殊燃料  
(廃シンナー、廃有機溶剤、その他)

その他、各種テストに対応が可能です。お気軽にお問い合わせ下さい。

## 7-3

## ジャトロファ燃料への取り組み

東京農業大学、大手総合商社、地方自治体など多数の組織と連携し、ジャトロファ燃料の開発に取り組んでいます。

2008年10月30日から11月6日には、インドネシアにてボゴール大学のバイオ研究所や、ジャトロファ国立農業試験場などを視察し、現地調査を行ってきました。(写真)

現在は、ジャトロファの栽培、輸入、保管、搾油などを行う準備を行い、トータルでご提案できるようにプロジェクトを進めています。



▲移植苗の挿し木



▲バイオディーゼル燃料の製造機

ジャトロファの実を搾油をすると、ジャトロファ燃料と搾油かす（種子、外皮繊維質など）が発生します。我々はこの搾油かすをペレット（小型の固形燃料）にし、ペレットを熱源としたボイラの開発を行っています。こうすることで、資源の無駄を極力排し、更なるエネルギー効率性の向上を目指しています。

### エネルギー効率の向上を目指す



▲ジャトロファ

搾油



▲ジャトロファ燃料



▲ジャトロファ燃料として活用



▲搾油かす



▲ペレット状に加工



▲ボイラの熱源として利用

## 7-4

## 特殊燃料への対応事例



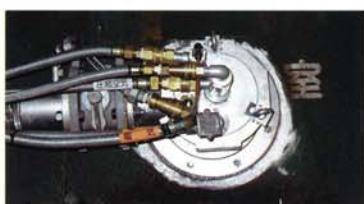
施工年度：2006年  
 現場：豊橋市  
 燃料種：再生油  
 用途：熔融炉  
 備考：船舶油・エンジン油



施工年度：2006年  
 現場：千葉県  
 燃料種：再生油  
 用途：焼却装置



施工年度：2006年  
 現場：群馬県  
 燃料種：廃てんぶら油  
 用途：乾燥装置



施工年度：2006年  
 現場：東京都  
 燃料種：廃油・廃てんぶら油  
 用途：焼却装置



施工年度：2006年  
 現場：山梨工場  
 燃料種：社内廃棄物・  
 可燃性廃溶剤・  
 可燃性廃ガス  
 用途：廃棄物処理施設



施工年度：1988年  
 現場：千葉工場  
 燃料種：社内廃棄物・  
 可燃性植物性廃液  
 用途：蒸気ボイラー

**FAX送信用紙**

## FAX送信先

**03-3445-6233**

**TEL:03-3445-6223(担当:吉原)**

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 貴社名                         | ご氏名                         |
| ご住所<br>〒      -             |                             |
| TEL<br><br>(       )      - | FAX<br><br>(       )      - |
| E-mail<br><br>@             |                             |

ご相談・お問い合わせ内容



# EXOTIC FUEL BURNER APPLICATION HANDBOOK

**Takasago-ENG**

高砂エンジニアリング株式会社

本社 〒109-0074 東京都港区高輪二丁目 14-14

Tel 03-3445-6223 fax 03-3443-6233

E-mail [info@takasago-eng.co.jp](mailto:info@takasago-eng.co.jp)

運営サイト

---

燃焼機. COM

URL:<http://www.nenshoki.com/>

特殊燃料. COM

URL:<http://www.tokusyunenryou.com/>