



Application Note AN-R-034

# ディーゼル、バイオディーゼル、およびその混合燃料の酸化安定性試験

Reliable oxidation stability measurements in diesel, biodiesel, and blends according to EN 14112, EN 15751, and EN 16568

石油系ディーゼル燃料に比べ、バイオディーゼルは排出ガスが少なく、持続可能で環境に優しいと考えられています。バイオディーゼルは石油系ディーゼルとどのような比率でも混合させることができます。そのため多くの国では、従来のディーゼル燃料にバイオディーゼルを5%から15%(v/v)の範囲で混合しています。内燃ディーゼルエンジンの種類によっては、バイオディーゼル比率をもっと高くしたり、100%純粋なバイオディーゼル燃料として使用することもできます。

しかし、バイオディーゼル燃料とその混合燃料の両

方の品質をモニタリングする必要があります。最も重要なパラメータの一つは燃料の酸化安定性となります。バイオディーゼル燃料の製造時に、酸化防止剤(パルミチン酸アスコルビルなど)を添加し、自己酸化を抑制し、酸化安定性を高めることができます[1]。893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマットは、EN 14112、EN 15751、EN 16568に準拠し、バイオディーゼル燃料とその混合燃料の酸化安定性を簡単かつ安全に測定する分析システムです。

## サンプル

この技術資料は、表1に示す様々な燃料サンプルの測定結果を説明しています。

## 実験

酸化安定性(酸化誘導時間)の測定は893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマット(図1)を用いて行われました。

測定するためには、適量のサンプルを反応容器に秤量し、測定を開始するだけです。

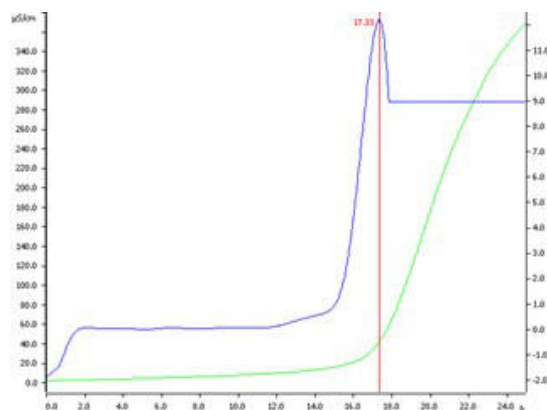
バイオディーゼル・ランシマット法では、サンプルは一定温度(80 ~ 150 ° Cの間) でキャリアガス(空気)にさらされます。揮発性の高い二次酸化生成物は空気流とともに測定容器に移され、測定溶液に吸収されます。

サンプルの前処理は必要ありません。



**Figure 1.** 893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマット バイオディーゼルとその混合物の酸化安定性を測定するための測定容器と反応容器が装備されています。

ここでは導電率が継続的に記録されており、二次酸化生成物の吸収は導電率の増加につながります。この顕著な導電率の増加が発生するまでの時間は「酸化誘導時間」と呼ばれ、酸化安定性の優れた指標となります(図2)。



**図 2.** バイオディーゼル20%(v/v)混合ディーゼル燃料の110°Cにおける酸化安定性 (酸化誘導時間) の測定。

さらに、べき乗回帰では、酸化誘導時間とバイオディーゼル燃料の混合比率の相関係数 $R^2$ が、0.9996であったことを示しています (図 3)。これは、893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマットの精度を実証しています。

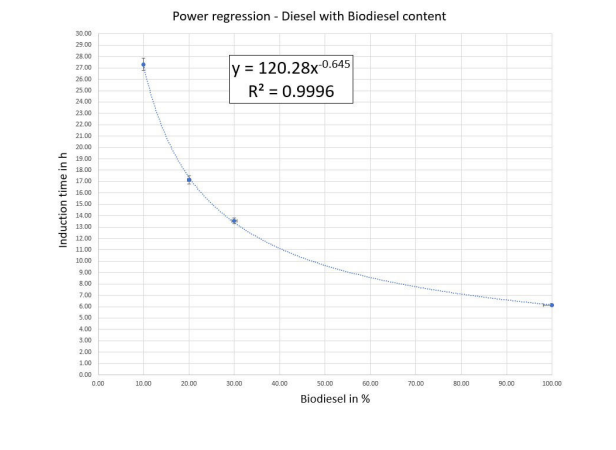


図 3. 試験温度110 ° Cにおけるバイオディーゼル燃料の混合比率と酸化誘導時間の関係 (べき乗回帰)

表 1. 893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマットによる 110 ° C でのディーゼル、バイオディーゼル、その混合物燃料の酸化安定性(酸化誘導時間)の測定結果

| サンプル (n = 4)                              | 平均値 [h] | 変動係数<br>SD(rel) in % |
|-------------------------------------------|---------|----------------------|
| 100% ディーゼル燃料 (バイオディーゼル 燃料を含まない)           | N/A*    | N/A*                 |
| 100% バイオディーゼル燃料 (有機廃棄物を原料とする)             | 6.15    | 1.2                  |
| 混合ディーゼル燃料(バイオディーゼル燃料 30% biodiesel (v/v)) | 13.55   | 0.9                  |
| 混合ディーゼル燃料(バイオディーゼル燃料 20% biodiesel (v/v)) | 17.15   | 1.0                  |
| 混合ディーゼル燃料(バイオディーゼル燃料 10% biodiesel (v/v)) | 27.31   | 1.6                  |

結論

バイオディーゼル燃料やその混合燃料の酸化安定性試験は、自動車燃料や暖房用オイルとして販売されるバイオディーゼルの品質要件を定めた一連の標準規格に記載されている重要なパラメーターです。ランシマットを用いると、2 つの加熱ブロックに 8 つの測定ポジションがあるので、一度に複数のサンプルのディーゼル燃料の酸化安定性試験を簡単に行えるため、スループットが向上します。内蔵ディス

プレイには、機器の状態と各測定位置が表示されます。機器の各測定位置にあるボタンで測定を開始できます。実用的なディスポーザブル反応容器と食器洗浄機対応のアクセサリーを使用することで、洗浄作業を最小限に抑えることができます。これにより、時間とコストが節約され、精度と再現性が大幅に向上します。

この技術資料では、ディーゼル燃料、バイオディーゼル燃料、およびさまざまな混合比の混合燃料を試験しました。ディーゼル燃料は酸化に対して非常に安定なため、試験温度110 ° Cでは妥当な時間内に酸化誘導時間を見つけることはできませんでした。しかし、バイオディーゼル燃料と試験したすべての

混合燃料では、測定は非常に良好でした。

また、べき乗回帰解析では、酸化誘導時間とさまざまな混合比の混合燃料の相関係数 $R^2$ は0.9996であることが示され、この分析における893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマットの優れた精度が実証されました。

## 参考文献

1. Metrohm AG. Oxidation Stability of Fatty Acid Methyl Esters (FAME, Biodiesel) – Reliable and Accurate Determination of the Oxidation Stability of Biodiesel According to EN 15751; AN-R-009; Metrohm AG: Herisau, Switzerland, 2024.

## CONTACT

メトロームジャパン株式会社  
143-0006 東京都大田区平  
和島6-1-1  
null 東京流通センター アネ  
ックス9階

[metrohm.jp@metrohm.jp](mailto:metrohm.jp@metrohm.jp)

## 装置構成



### 893 Professional Biodiesel Rancimat

893 プロフェッショナル バイオディーゼル ランシマツは、バイオディーゼル(脂肪酸メチルエステル、FAME)および規格EN 14112、EN 15751、EN 16568に則したバイオディーゼルブレンドの酸化安定性を簡単かつ安全に測定するための分析システムです。加熱ブロック2つに8つの測定ポジションがあります。内蔵式ディスプレイには装置およびそれぞれの個々の測定ポジションのステータスが表示されます。各測定ポジションのスタートキーによって装置の測定をスタートさせることができます。洗浄にかかる手間およびコストは、実用的である使い捨て反応容器および洗浄機に耐えられる付属品の使用により最小限に抑えることができます。これにより時間とコストを削減し、精度と再現性を著しく改善することができます。測定実施のために必要な全ての付属品は同梱されています。装置の制御、データの記録、評価、保存のためには、StabNetソフトウェアが必要です。



### Equipment for determination of temperature correction with Biodiesel Rancimats.

Set for exact temperature adjustment



### Consumable Kit Biodiesel Rancimat

Assembly of important expendable items for the Biodiesel Rancimat.