PS3500DDⅡによる潤滑油中の成分の測定

2014.12

自動車や船舶・航空機などの内燃機関や、様々な駆動系で潤滑油が使われます。潤滑油は使用中、絶えず駆動部などの金属と接触して摩耗金属を蓄積し、また雰囲気からの粉じんや湿気、熱などの影響を受け、劣化していきます。潤滑油劣化に関わる因子を明らかにする目的で、添加剤の量や摩耗粉の成分を測定することによって、異常摩耗の状況を把握し、故障を予知する手法としてSOAP（Spectrometric Oil Analysis Program）法があります。

ICP発光分光分析装置は、このSOAP法で使われ、燃料油に混入するNa等の腐食にかかわる元素分析にも活用できます。本報告では、潤滑油中に混入するNa、摩耗金属のAlやFe、添加剤のZnの元素分析事例を紹介します。



PS3500DDⅡシリーズ

測定条件と装置構成

■ 測定条件と試料導入系

試料の前処理として、ケロシン（白灯油）による10倍程度の希釈を行います。分解等の時間をかけずに、容易な分析が可能です。

有機溶媒を用いる場合は、有機溶媒用の導入系を用いて測定しますが、今回は揮発性のあまり高くないケロシンを使用していますので、導入系は通常タイプに近い構成になっています。また、安定性を確保するために、ツイスタータイプのチャンバーと試料導入量の少ないネブライザーを使用しています。

表1 有機溶媒用の測定条件

装置	PS3500DDⅡ
プラズマガス流量	17.0 L/min
補助ガス流量	1.0 L/min
キャリヤーガス圧力	0.20 MPa
RFパワー	1.4 kW
測光高さ	12 mm
トーチ	通常トーチ
スプレーチャンバー	ツイスター形
ネブライザー	コニカル 1 mL/minタイプ

検量線の作成

■ 検量線

オイル分析用標準 Conostan S-21をケロシンで希釈して標準液を作成しました。

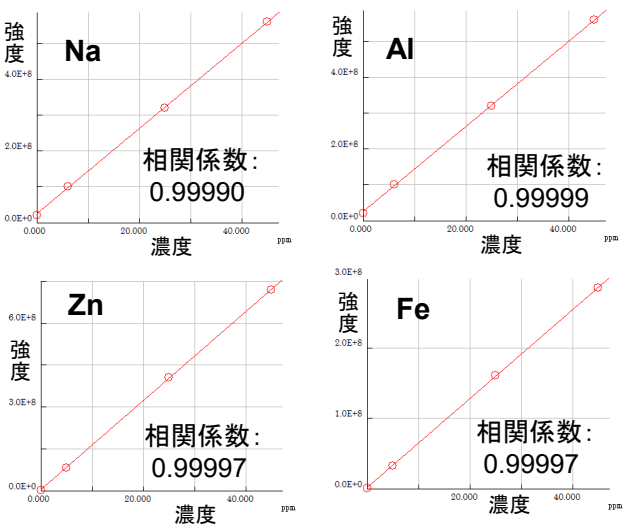

図1 PS3500DDⅡの検量線 0 - 45 mg/L

潤滑油の測定においては、摩耗粉の微量成分から、添加剤の高濃度までの幅広い濃度域の測定が求められます。混入物のNa、摩耗金属のAlとFe、添加剤であるZn等の元素濃度を高濃度で測定することが可能です。

繰り返し測定精度

■ 繰り返し測定、および実試料の測定結果

5 mg/Lの標準液および試料を繰り返し測定しました。20倍希釈試料のZnの測定結果を示します。相対標準偏差（RSD）で1%を下回る繰り返し性で測定可能です。

表2 標準液（5 mg/L）での繰り返し性 （mg/L）

繰り返し	Na	Al	Zn	Fe
1	5.06	4.99	5.03	4.99
2	5.11	5.01	5.03	5.02
3	5.09	5.00	5.01	5.02
4	5.08	5.01	5.01	5.01
5	5.11	4.99	5.01	5.02
平均	5.09	5.00	5.02	5.01
標準偏差	0.023	0.009	0.008	0.014
RSD%	0.45%	0.18%	0.17%	0.27%

表3 潤滑油中Znの測定

（wt%）

繰り返し	Zn
平均	0.0652
標準偏差	0.0001
RSD%	0.18%

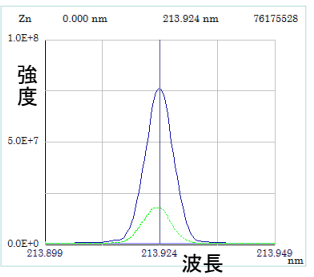

図2 潤滑油中Znのスペクトル

©2014-2025 Hitachi High-Tech Analysis Corporation