



Application Note AN-NIR-071

# 潤滑油の品質管理 - ASTM E1655 による近赤外分光計を使用した潤滑油の酸価測定

Unassisted, rapid determination of the Acid Number by automated NIR spectroscopy according to ASTM E1655

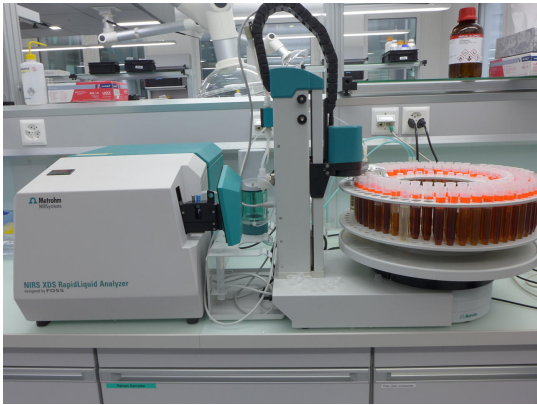
潤滑油の酸価 (AN) の分析 (ASTM D664) は、大量の化学薬品を使用することと各測定ごとに分析装置を洗浄する手間を要するため、時間と費用のかかるプロセスとなりかねません。

この Application Note では、可視近赤外スペクトル領域 (Vis-NIR) にて操作される XDS RapidLiquid

Analyzer が、潤滑油の酸価を測定するために、迅速かつコスト効率の高い代替法をもたらすことが紹介されています。と **サンプル準備や化学薬品は必要ありません**、Vis-NIR分光法により、ANの分析が可能になります。 **一分未満**。

## EXPERIMENTAL EQUIPMENT

潤滑剤サンプルは、XDS RapidLiquidアナライザーと815ロボットUSBサンプルプロセッサ(合計141サンプルを運ぶことができる)を組み合わせで使用し、全波長範囲(400 nm～2500 nm)で透過モードで測定しました。XDS RapidLiquidアナライザの内蔵温度制御(30° C)を使用して、再現性のあるスペクトル取得を実現しました。Metrohmソフトウェアパッケージ **ティアモ** およびVisionAir Completeは、すべてのデータ取得および予測モデルの開発に使用されました。



**Figure 1.** 5.0mmフローセルと815サンプルプロセッサを備えたXDS RapidLiquidアナライザ。

**表1.** ハードウェアおよびソフトウェア機器の概要。

| 装置                                        | メトローム番号    |
|-------------------------------------------|------------|
| XDS RapidLiquidアナライザー                     | 2.921.1410 |
| 815ロボットUSBサンプルプロセッサXL(サンプルラック141 x 11 ml) | 2.815.0010 |
| 800ドシノ                                    | 2.800.0020 |
| 5.0mmフローセル                                | ヘルマ        |
| ビジョンエアコンプリート                              | 6.6072.208 |
| <b>ティアモ</b>                               | 6.6056.301 |

## RESULT

得られたVis-NIRスペクトル(図2)は、潤滑剤中の酸価を定量化するための予測モデルを作成するために使用されました。予測モデルの品質は、Vis-NIR予測と主要なメソッド値との関係を示す相関図を使用し

て評価されました。それぞれの性能指数(FOM)は、ルーチン分析中の予測の期待される精度を示しています。



**Figure 2.** XDSRapidLiquidアナライザーと5.0mmフローセルを使用して得られた潤滑剤Vis-NIRスペクトルの選択。表示上の理由から、スペクトルオフセットが適用されました。



**Figure 3.** XDSRapidLiquidアナライザーを使用して潤滑剤の酸価を予測するための相関図。酸価含有量ラボ値は、滴定を使用して評価しました。

表2。XDSRapidLiquidアナライザーを使用して潤滑剤の酸価を予測するメリットの図。

| 性能指数      | 値                |
|-----------|------------------|
| $R^2$     | 0.950            |
| 校正の標準誤差   | 0.344 mg KOH / g |
| 交差検定の標準誤差 | 0.395 mg KOH / g |

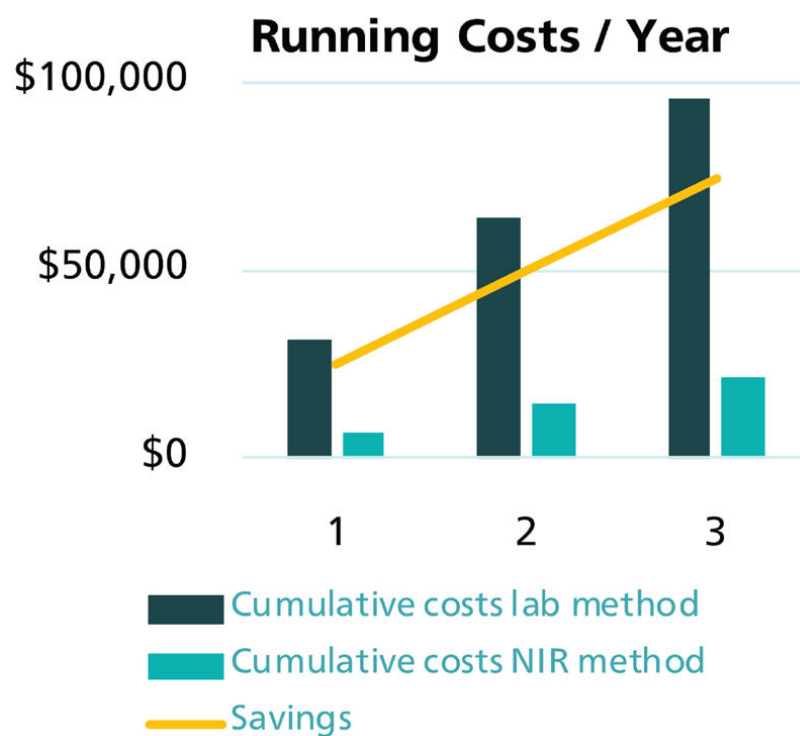
## CONCLUSION

この研究は、潤滑剤中の酸価の分析のためのNIR分光法の実現可能性を示しています。湿式化学法と比

較して ランニングコストが大幅に削減されます  
NIR分光法を使用する場合(表3 と 図4)。

表3。滴定(ASTM D664)およびNIR分光法による酸価測定のランニングコストの比較。

|                    | ラボ方式    | NIR法   |
|--------------------|---------|--------|
| 分析数(1日あたり)         | 10      | 10     |
| オペレーターのコスト(1時間あたり) | \$25    | \$25   |
| 消耗品と化学薬品のコストOH番号   | \$10    | \$1.50 |
| 分析ごとに費やされた時間       | 10分     | 4分     |
| 総ランニングコスト(年間)      | \$31875 | \$7125 |



**Figure 4.** 滴定およびNIR分光法による酸価の決定のための3年間の累積コストの比較。

Internal reference: AW NIR CH-01-0050-102018

## 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



### NIRS XDS RapidLiquid Analyzer

あらゆる種類の液体および懸濁液の迅速で正確な分析。

NIRS XDS RapidLiquid Analyzerは、液体製剤および物質の迅速で正確な分析を可能にします。ボタンを押すだけで正確な測定結果が得られるため、NIRS XDS RapidLiquid Analyzerはラボおよびプロセスにおける品質管理のための信頼性が高くシンプルなソリューションです。サンプルは、再使用可能な石英製キュベットまたは使い捨てガラス製バイアルに置かれます。温度調整されたサンプルコンパートメントは、再現性のある分析条件、およびそれによる正確な測定結果を保証します。



### 815 Robotic USB Sample Processor XL (1T/1P)

検体数が多量なルーチンサンプルの連続自動処理、複雑なサンプル前処理、並行作業のためのワークステーション1つおよび内蔵式ダイヤフラムポンプが付いたロボットUSBサンプルプロセッサXL。LQH(リキッドハンドリング)作業のため、内蔵式ポンプの他に、ポンプをさらに1つ(ダイヤフラムポンプもしくはペリスタリックポンプ)、ドージングデバイス3つまで接続することができます。

様々な用途に対応するため、サンプルラック、スターラー、滴定ヘッド、スイングアーム、Swing Head、サンプル容器はアプリケーションに合わせて別途ご注文ください。

制御はTouch Controlにより「スタンドアローン」で動作します。PC制御には以下のソフトウェア製品を選択することができます：滴定ソフトウェア tiamo™、クロマトグラフィーソフトウェア MagIC Net、ボルタンメトリーソフトウェア viva、またはOMNIS。



### 800 Dosino

高機能電動ビュレットのドージングユニット用書き込み・読み取り用ハードウェア付き駆動部。固定されたケーブル付き (長さ 0.65 m)。



## Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - 汎用性に優れた分光法ソフトウェア。

Vision Air Complete は、規制環境下での使用のための、操作の容易な最新のソフトウェアソリューションです。

Vision Air の利点の概要:

- 調整済みのユーザーインターフェースを伴う個別のソフトウェアアプリケーションにより、直観的かつ容易な操作が保証されます。
- 作業手順の容易な作成およびメンテナンス
- 安全かつ容易なデータ管理のための SQL データベース

バージョン Vision Air Complete (66072208) には、可視近赤外分光法を用いた品質管理のための全てのアプリケーションが含まれています:

- 装置管理およびデータ管理のためのアプリケーション
- メソッド開発のためのアプリケーション
- ルーチン分析のためのアプリケーション

その他の Vision Air Complete ソリューション:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)



### tiamo 3.0 light USB: 1

滴定システム制御のためのtiamoTM 3.0 light PCプログラム。

2つまでのメトローム装置 (Titrino、Titrandなど) を接続することができ、天秤およびその他の一般的な装置(Metrohm製ではない)装置は制限無く使用することができます

多数のテンプレートを用意したグラフィックメソッドエディター

個々のモニター画面のためのレイアウトマネージャー

再評価機能を備えたプロフェッショナルなデータベース

効率的なレポート作成機能

PDF、CSV、SLKでのデータエクスポート

並行滴定無し

LIMSのためのXML形式でのデータエクスポート無し

ダイアログ言語: ドイツ語、英語、フランス語、イタリア語、スペイン語、チェコ語、ポルトガル語、ポーランド語、ロシア語、スロバキア語、日本語、中国語 (繁体、簡体)