

# Topics for Your Update

*Machinery*  
**Lubrication**

# 2010

Vol.8 **オイル分析 統計情報入門**

Key Oil Analysis Metrics

著者 : Ashley Mayer (Noria Corporation)

翻訳 : 稲子みどり (コンパス・トゥーワン)  
Tel. 03-5609-9829 midori@compass21.jp

**\*ルブリケーション・エクセレンス**：ノリア社によって提唱された造語。製造現場において、潤滑管理やオイル分析を適切かつ効果的に実践し、企業の利益に貢献する能力や人材のこと。

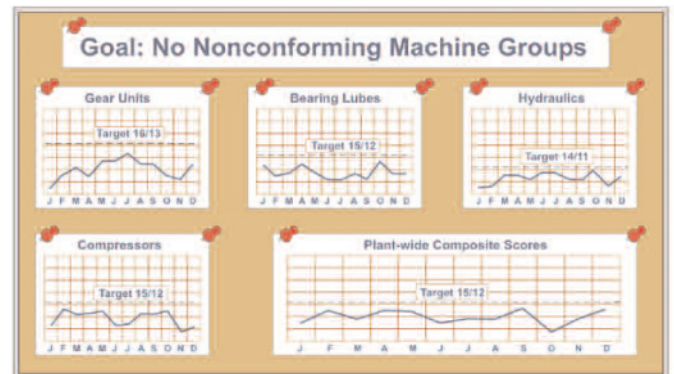
オイル分析プログラムは、潤滑管理において、総合的な健康の管理基準であるとよく言われる。これが真実なら、なぜオイル分析はそれほど使われていないのだろう。確かに、オイル分析は使われてはいるし、頻繁に使っている事例もある。機械の健康管理のため、あるいは個々の機械ごとに初期問題を検知するために使われている。

しかしながら、実際に潤滑管理プログラムにおいて、包括的な健康測定に使われているのは稀のようだ。本稿で述べる“オイル分析結果の統計”という主題は、オイル分析プログラムの健康状態の唯一の測定値ではないが、入門編としてまとめてみる。

### 使えるデータを目指す

月単位でまとめられる分析結果やその統計値と同様、現場のオイル分析統計結果の、より徹底的な考察が必要だ。そしてその結果を実行することが重要である。ルブリケーション・エクセレンス\*の実践プログラムを現場で始めようとして、幸い予算が付いたとする。早晚、投資に対する対費用効果の考察結果を求められ、準備不足なら悩むことになる。また、有用な情報でなければ、分析ラボや、オイル分析ソフトウェアから提供されたデータも役に立たない。多くの分析ラボは、月ごとにサンプルオイルを分析して、月例報告書を作成することができる。この分析は、ありふれたものであっても、傾向分析の役にはたっている。逆に、月例のサンプル分析がなければ、直ちに実施しよう。

どんな分析ラボでも、電子化されたフォーマット（容易に一覧表やデータベースなどに展開できるもの）で、サンプルデータを供給することができる。これらのデータは、月例報告書より、標準化が容易であろう。しかし、おそらく、データを有効な情報



ゴールは、聞き分けのない“機器グループ”をなくすこと

へと昇華させるために、何らかの付加的な作業が必要になる。

### 一般的な統計

最もよくある統計データは、正常なサンプルに対する異常値の比率を示す。この統計は重要なものの一つだが、基礎中の基礎だ。汚染物質、オイルの性状変化などの異常を示す能力はなく、ましてそれらが摩耗起因かどうかは分からない。この次元では、証券アナリストが会社の健全性を測る、といったレベルで、酸化試験といったところだ。酸化試験の実施は容易で、一定の結果は示すが、全貌を現すものではない。

もっと進んだアプローチとしては、オイルの汚染状態、摩耗状態に則した、正常値から異常値の比率を分類・整理することである。異常機械摩耗は、オイルの性状劣化や油中の汚染物質より、はるかに機械にダメージを与えてしまう。異常摩耗は、最も重く見るべき現象である。

オイル分析をカテゴリーごとにグループ化するのは、指定の分析ラボによって自動的に実施されるものかもしれないが、恐らく、個々の仕事としてやるべきものもあるだろう。筆者は、汚染度に基づく改善は、オイルの健全性や機器の摩耗度に基づく改善に続くべきものと思っている。

摩耗の正常値から異常値に至るまでの分析は、さらに細かいカテゴリーへとグループ化することができる。機械摩耗→粒子と非粒子の摩耗。汚染物質→水分汚染、泥汚染、場合によってはすす汚染（エンジンなど）。オイルの性状→十分な、あるいは時期尚早な劣化。繰り返すが、これらカテゴリーの整理にあたっては、分析ラボや分析ソフトから情報を提供される必要がある。

### 分析の実施

分析の結果を最も効果的に使う方法は、実は全く単純である。ラボでの分析結果は、電子フォーマット上でアクセスできるはずだからだ。基本的には、主要なオイル分析結果の平均値をとることだ。しかし、解釈には追加の検討が必要である。

個々のオイル分析試験結果の統計分析を実行する際に、考慮すべきいくつかのコンセプトを示す。

第1ステップは、その種類に沿って機器を分類すること。作業者の観点から思うと、プロセスポンプのオイルは、凝着摩耗の副生成物より、液状汚染物質

に影響されやすいと思われる。同様に、高荷重ギヤボックス中のオイルが、過度の凝着摩耗による金属片から影響される確率は、液状の汚染物質からの影響より大きいわけだ。単一の機器の種類ではなく、工場全体の機器を基準としてしまうと、機械摩耗も水分汚染も一緒に平均化され、ポンプもギヤボックスも、まあまあの値を示すかもしれない。しかしそれによって、際どい異常を見逃すだろう。工場全体を基準とするより、むしろ機器の種類ごとに、結果を比較しなければならない。

第2ステップは、機器の種類を、油種ごとにできるだけ細かく分けることだ。これは、全工場、全ラインにわたって個々に見る必要はないかもしれない。しかし、重要なことを思い描いて欲しい。耐火油圧機器において、オイルを逆エマルジョン化して使用している某ラインがあったとする。逆エマルジョンオイルは、40%が水だった。月例の点検で、水分汚染が油圧機器基準で測定されていたら、現象としての水分汚染と逆エマルジョンの結果は、明らかに偏ってしまうだろう。

第3ステップは、依存性のオイル分析と、非依存性のオイル分析を分けてグループ化することである。これは技術として難しいので、詳細を語るのは省き、別の機会に述べる。

いずれにせよ、分析結果を、データ分析ソフト（一覧表やデータベース）にインポートし、統計情報を得ようとするなら、以下のステップは必須である。

1. オイル分析の結果を月ごとに分類・グループ化する。
2. 月ごとの結果を機器種ごとに分類・グループ化する。
3. 同一の機器グループの供用油が連続的に性状変

### Tips

流体の清浄度を報告するための最も一般的な単位は、ISOコードである。この内容は、ISO規格4406:99によって網羅されている。三つの粒径カテゴリーを使うこの規格においては、①4 $\mu$ m以上、②6 $\mu$ m以上、③14 $\mu$ m以上の粒子が、1mlの流体中に幾つあるかで清浄度が決まる。ISO 4406:99では、それぞれの粒径カテゴリーにおける粒子数を、ISOレンジコードを使って転換した絶対数で数えなければならないと明示している。[詳細解説リンク先（英語）](#)

SAE清浄度評価、NAS 1638、MIL-STD 1246Cなどは、今や時代遅れの指標であり、早晚管理基準から消えていくだろう。しかし、いずれの方法にせよ、オイル分析の第一歩は、粒子計数の実施であることに変わりはない。

化するようなら、別のグループとして分類する。

次に、正しく分類されたサンプルに対し、以下を実施すること。

4. 粒子数の平均値を出す。それぞれの粒子サイズの平均値として $R_4/R_6/R_{14}$ で計算するか、あるいは単純にISO 4406:99レンジの平均値でも可

(注：前頁の「Tips」を参照)。

5. 水分汚染の平均値を出す。泥汚染からくるのシリコンやアルミ、石灰岩のカルシウムや、セメントなど、既知の汚染物質元素を調べ、

平均値を出す。

6. 鉄元素Feや、鉄濃度など、摩耗に関するデータの平均値を出す。このパラメータは、依存して欲しくはないが、とても使える。従来の管理手法が使えなくなってしまうほど、結果を出してくれることがある。

分析結果をグラフ化し、経過が分かるように貼っておくべし。グラフ上の急上昇する線ほど、皆の目を引くものはない！ **ML**

## Lubrication Skills Training ... On Television!

Offer standardized training to your team with Noria's affordable DVD training.



**New** 企業向け大規模サーバーフォーマットに対応しています。

従来の集合研修型セミナーに加え、インターネットを活用したe-ラーニング・セミナーのニーズが広がっています。ノリアの潤滑管理ビデオシリーズは、e-ラーニング教材を管理する世界的な規格SCORM(スコーム)に準拠。教材の配信や、成績管理などの付加機能に対応し、効率的な教育プログラムをサポートしています。

DVD、e-ラーニングの詳細は… [www.noria.com/secure](http://www.noria.com/secure) or Tel. +1-800-597-5460 内線 104

