

オイル Dr.サービス

1. はじめに

1980年、当社が設備保全を担当しているお客様の工場内でオイルの浄油作業を請け負ったことをきっかけに、頻発する油圧装置トラブルへの対応をしながら、約20年にわたりオイル管理について取り組んできた。その中で、オイルの酸化劣化物（以下、オイルスラッジという）に着目したオイル管理とその対策について技術を確立した。この技術をメンテナンスサービスの一つとして「オイル Dr.サービス」という名称でお客様へサービス提供を行っており、今回、その概要を紹介する。

2. オイルの劣化とその影響について

2.1 従来のオイル管理について

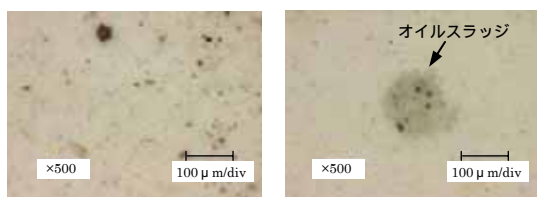
現在、一般的なオイルの管理方法としては、オイル中の異物の数をカウントするNAS等級管理や粘度・全酸価などの性状管理がある。ただし、NAS等級管理では、特に以下に掲げる理由で不十分であると考えている。

- ・5 μ m以下の異物は対象外
- ・NAS等級管理で悪い状態と判断されるNAS11等級クラスのオイル（図1(a)）ではトラブルが発生せず、良い状態と判断される6等級クラスのオイル（図1(b)）でトラブルが発生するといったケースがある
- ・オイルスラッジについては管理していない

2.2 オイルスラッジの発生とその影響について

オイルスラッジは糊状の物体で、発生要因としては、高温状態、過剰酸素、重金属の存在、外部からの異物混入（水、ゴミ、金属粉など）、紫外線がある。いったん発生すると、重金属や異物を核として増殖し、ある温度以下では接油部壁面に固着堆積する性質を持つため、以下のような影響を及ぼす。

- ・電磁弁の作動不良、不安定現象
- ・ポンプ、ギヤの摺動部に固着、摩耗が発生
- ・サクションフィルターの目詰まりがひどくなる
- ・タンク油面計、サイトグラスが黒くなり、見えなくなる
- ・強制潤滑のノズルの詰まりが発生
- ・熱交換器の冷却効率が悪化



(a)NAS11 等級クラス (b)NAS6 等級クラス

図1 薄膜フィルタに捕捉された汚染物

したがって、オイルに関するトラブル防止のためには、オイルスラッジに着目したオイル管理も重要である。

3. オイル Dr.サービスの概要

本サービスは、図2に示すようにオイルサンプルの分析からオイルのメンテナンスなどの施工まで含めたサービスをお客様に提供している。このサービスは主に以下の三つの技術によって成り立っている。

- オイルの定期的な分析・管理
- オイル劣化時の対策
- 設備・環境改善の提案

これらについて、以下に説明する。

3.1 オイルの定期的な分析・管理

オイル管理で重要なのは、定期的な分析・管理を行うことによって、オイルの状態および設備の状態の傾向を把握し、最適な対策方法を見つけ出すことである。

オイルの分析は3ヶ月に1回の頻度で、NAS等級判定、全酸価、粘度などの性状分析を行うと共に、本サービスの特徴の一つとして、図3に示す当社独自のオイルスラッジ等級による劣化判定を行っている。

これはオイルスラッジの発生状況に応じて、1等級から5等級まで5段階の判定を行うもので、オイルの状態と設備トラブルとの関係など当社の長年にわたる現場での知見に基づいており、等級ごとにどのようなトラブルが起こり得るかも判断ができる。

また、図4に示すNAS等級とオイルスラッジ等級による二次元管理によってオイルの管理状態を把握し、の状態になるように対策を実施していく。

このようにオイルスラッジ等級やNAS等級、それらの二次元管理、全酸価、粘度などの性状分析結果から、オイルの状態、設備の状態を総合的に判断し、最適な管理方法および対策の提案とオイルのメンテナンスを行っている。

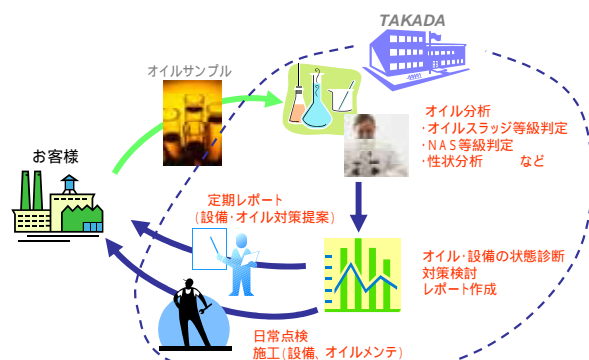


図2 サービスのフロー

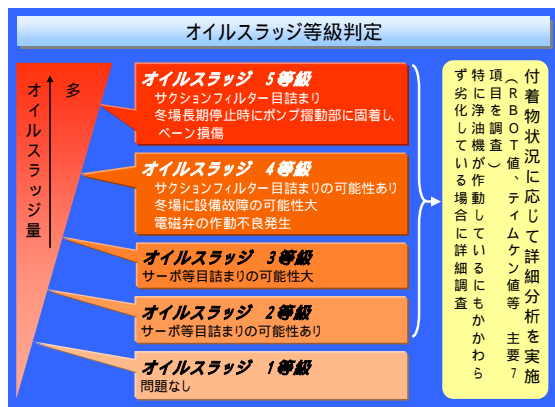


図3 オイルスラッジ等級判定

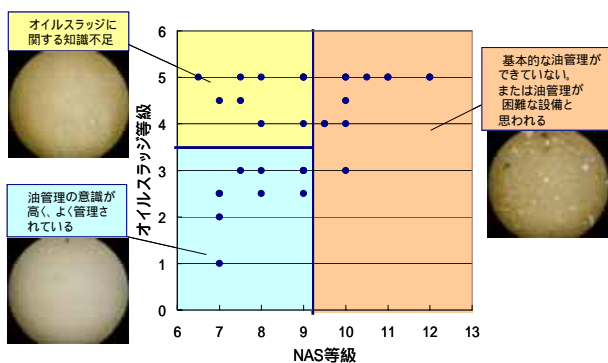


図4 オイルの二次元管理

3.2 オイル劣化時の対策

オイルが劣化したときの対策としては、更油、酸洗フラッシング、機器の分解、整備などがある。当社は表1に示すように酸洗フラッシングや更油に比べ、スラッジの除去性能、ライン停止、廃油、費用の面においてメリットがある添加剤処理を中心とした対策を実施している。

添加剤は使用実績があり、その有効性を確認している添加剤専門メーカー製を使用し、数種類の添加剤の中から、トラブルの状況、オイルの状態、コスト、期間、現場経験などを考慮した上で最適な添加剤を選定し、処理を行う。

処理作業は、設備を稼働させながら添加剤を投入するため、ライン停止が不要、末端の機器までオイルスラッジの除去が可能、廃油が発生しないというメリットがある。

実設備にて添加剤処理を行った場合のオイルスラッジ

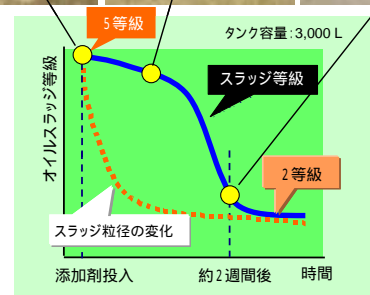
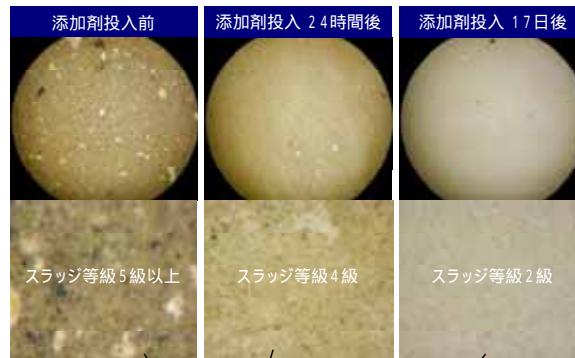


図5 添加剤によるオイルの状態変化

等級の時間変化を図5に示す。処理前にはスラッジ等級5等級だったが、二週間を経過すると2等級へ改善された。

3.3 設備・環境改善

オイル管理ができていても、異物混入などオイルスラッジの発生原因を誘引するような設備・環境面での問題点があると、オイルスラッジは発生する。これに対しては、現場に精通した担当者が設備の状況を確認し、その対策を提案する。

4. 実績

現在、あるお客様の工場内でタンク約60基、23万ℓのオイルの傾向管理を行っている。また、他のお客様の突発トラブルについても多数の対応実績があるが、添加剤処理によるトラブルは現在まで一件も発生していない。

また、油種としては、鉱物油、合成油、潤滑油、水グリコール、W/O エマルジョン、脂肪酸エステル等の対応実績がある。

松本 正和（事業開発部）

表1 オイル劣化時対策の比較

方法	オイルスラッジの除去	工期(ライン休止日数)	廃油量	費用(3年間)
(A) スラッジ分散添加剤、酸化防止添加剤投入 (A剤投入、浄油、B剤投入)	除去可能	0日	0	56%
(B) 酸洗フラッシング (油抜き、酸洗、中和、1次F、油入れ、2次F、浄油)	ハイスした部分に残留し、不十分	6.5日	4,000	100%
(C) 更油 (油抜き、清掃、油入れ)	全般的に付着したまま、除去不可能	2日×3回	9,000	100%

注1：オイルスラッジ等級5級、タンク容量 3,000 の場合を試算

注2：費用は3年間にかかる処理費用について、更油時を100%としたときとの比較