

EDCとフィルターの相違

EDCとフィルターの性能を比較テストする時

- (イ) 短時間でどちらが早くきれいになるか
- (ロ) ワンパスでどれだけ除去率が異なるか
- (ハ) 装置の流量はどれだけか

などと、あたかも兎と亀の競争のごとく、どちらが先にきれいになるかで勝負を決めようとしがちである。しかし最近の調査では、フィルターで流量を増やすと、油が摩擦帯電して放電し、油の酸化が幾何級数的に進むことが判明し、むしろ害が大きいことがわかった。処理速度が要求されるのは、フラッシング等例外的な場合であるが、油圧装置では、常時EDCでゆっくり清浄に保てば、フラッシングは不要となる。要は遅くても着実に処理すればよいのであって、実用面では次の点を考慮して総合的に判断すべきである。

1. 汚染度の評価法

常時使用中の作動油を分析した汚染物の含有率の一例によると

A	磨耗粉や砂ほこりなど固い無機物	5%
B	基油が酸化して生じた樹脂	78%
C	添加剤が酸化して生じた有機金属石けん	17%

試料によってBとCの比率が異なることもあるが、Aはほとんど一定で、残り95%は柔らかい有機物であり、そのサイズは、分子サイズのものから、これらが凝集して数ミクロンとなってスプール溝を埋めるものなど、色々のサイズのものがある。それ故、汚染度の評価に5ミクロン以下を無視しているNAS汚染度等級を適用するのは的外れである。当然、濾孔径0.8~0.45μmのメンブランフィルターによる汚染重量を測定して評価すべきである。

2. 有効流量と流量

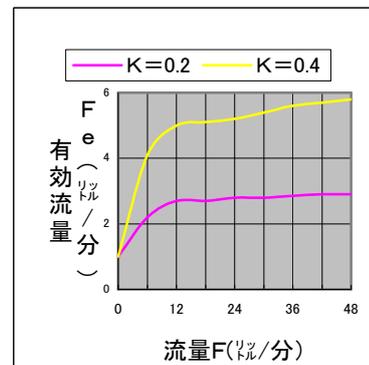
フィルターの性能には、ポンプ流量360ℓ/hで濾過精度が絶対5μmなどと記され、あたかも、1時間で5μm以上のゴミが360ℓ悉く処理される、と判断されやすく非常に紛らわしい表現のものもあるが、フィルターを1回通過した時、ゴミが全部除去できるような精度のものは実在しない。通常は、何回か繰り返し通過して次第に浄化されるのである。

流量をF (ℓ/hr) とする時、1回の通過での濾過比率K (0~1) でゴミが除去されるとすると、有効流量をF_e (ℓ/hr) としてF_e = KFとなる。

ここで、F=12ℓ/分の時、K=0.2とK=0.4の場合、FとF_eの関係を示すと右図のようになり、ある流量以上に増やしても、有効流量は変わらないことが分かる。

有効流量を上げるためには、流量と濾過比率を大きくし、濾過面積を広くする必要がある。また濾過比率も、フィルターの場合は、同一流量で200μm以上では100%であっても、5μm以上では10%になるなど粒径により異なる。

EDCでは、濾過比率に相当するのが集塵率で、この値は粒径によって変わらないが、電界の強さと電極面積および電極の構造やコレクターの面積形状と材質で異なる。



3. エレメントの交換周期

次の表は、フィルターのエレメントとEDCのコレクターの、消耗材の単位面積あたりの飽和捕捉量を比較したものである。

濾孔径の種類	飽和捕捉量 (g/m ²)	備 考
コレクター	120	EDCによる実機テスト
公称 10 μ mフィルター	62	(財)機械振興協会で標準ダストを用いて マルチパス法性能試験機でテスト
公称 5 μ mフィルター	39	

EDCのコレクターはフィルターとは異なり、濾孔径に相当するものがなく、除去できる粒子のサイズに制限がない。フィルターでは濾孔径が小さいほど捕捉量が少ないのは、濾孔径で粒子が目詰まりするため、さらに濾孔径を小さくすると、濾過は全くできなくなり、コロイド粒子の処理は不可能となる。

これに対してEDCでは、コレクターの内部はもとより、表面に幾層にもサイズに関係なく堆積して捕捉するため、コレクターの自重以上には捕捉し、フィルターの少なくとも単位面積あたり5倍以上に達し、コレクターの交換周期はフィルターの数倍となる。

4. 実用性

フィルターでは、目詰まりすると圧力が高くなり、この時信号を出してエレメントの交換を指示するが、EDCではタイマーで時間を設定して交換時期を知らせるようにしている。フィルターを用いると油交換周期を多少延長できるが、更油は必要である。しかしEDCでは、油圧系全体から分子サイズの粒子まで隈なく除去して、よくフラッシングするので、油交換は全く不要である。試みに時折サンプルを採取して分析すると、粘度は少しも変わらず、僅かに全酸価が増えている程度である。

しかも、全酸価の増加は脂肪酸によるものであり、油性が向上して摩擦抵抗が低下し、一挙両得である。その他に、色相が次第に増えるけれども、これは油中の極微量の窒素化合物によるもので、特に油の特性に影響を与えない。汚染油でトラブルを生じるのは、油中の僅かなコロイド粒子があるため、これを除去すれば油は何年でも使える。しかし、従来の方法ではコロイド粒子が除去できないため、すべてを一緒に廃棄しているのである。

コロイド粒子の除去は、フィルターではできないが、EDCではそれが可能である。これが両者の最大の相違である。それ故、油をEDCで浄化すれば、

**廃油を出さず環境保全に貢献するばかりでなく
油はますます油性がよくなって機械が老化せず
故障を防止してオシャカも出なくなる。**

油は手入れをよくして、何年でも繰り返し使用した方が良いことになる。