

テーマ	<b>静電浄油機の導入効果と入メリット</b>
会社名	A社
概要	<p>静電浄油機は、油中の汚染物ばかりでなく、油の劣化により生成される酸化変質物を除去することができ、油を新油並みまたは、それ以上の清浄度にすることができます。そして、油圧装置の誤作動や故障を防ぐことが出来ます。この結果、油を長期間、交換する必要がなくなり、廃棄物を削減することができます。</p>
説明	<p><b>ギロチン・ニューギロの油交換周期の延長とポンプ故障の削減</b>  油交換費用が100万円近くかかっている場合、油交換周期を2倍にすると、油交換費用が削減できます。油の汚染物が原因でポンプが故障しているのなら、故障も削減できます。</p> <p><b>作動油の長期使用による問題点</b>  油は使い始めると少しずつ劣化が起り、酸化変質物が生成されます。この酸化変質物は、タール状なので、粘度の高い液状であると思われがちですが、実際は1μ以下の粒子が集まったものです。この酸化変質物はフィルターで除去が出来ません。ですから、油圧装置内部のシリンダーやポンプ部にも付着します。油を新油に交換すると油中の酸化変質物や汚染物は無くなりますが、内部に付着した酸化変質物は、取り除けません。この内部に付着した酸化変質物が、油圧設備のトラブルの原因になります。</p> <p><b>静電浄油機の特長</b>  静電浄油機はコレクター部にプラスとマイナスの電極を作り、約10kVの電圧を印加します。油中の汚染物や酸化変質物はすべてプラスとマイナスの極性を持っており、油中で電圧を印加すると極性が強くなるという特性を利用して、電極部分などに吸着させて除去します。このようにして、油を新油並みまたは、それ以上の清浄度にします。</p> <p><b>油圧装置内部に付着した酸化変質物の除去</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>静電浄油機で、汚染物や酸化変質物を油中から除去すると、機械が稼働中でもタンクやポンプ・配管内部に付着した汚染物や酸化変質物を取り除く事が出来ます。</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div> <p><b>静電浄油機による油管理のメリット</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>⑦油圧ポンプやバルブのトラブルが減少する。</li> <li>①油を新油並みまたは、それ以上の清浄度にする。</li> <li>②フィルターに比べ消耗品が長持ちする</li> <li>③油圧装置内の油が常に新油並みの清浄度で管理できる。</li> <li>④常時新油並みなので油交換する必要が無くなる。</li> <li>⑤油が清浄になると油圧タンクや配管内部に付着した劣化物が無くなる。</li> <li>⑥油が清浄になると油漏れが減少する。</li> </ol> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>

消耗品  
(コレクター)

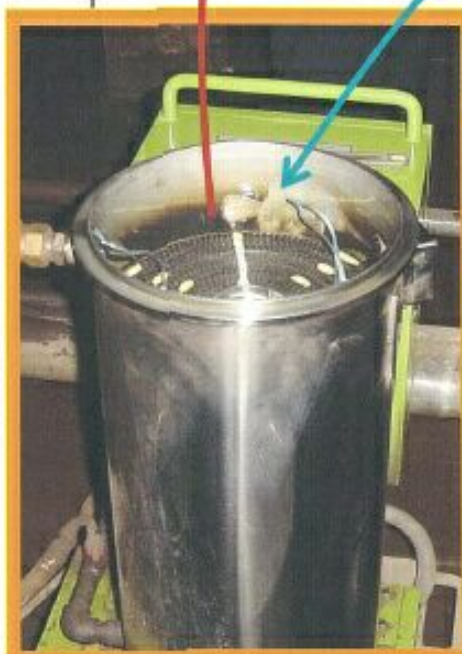


浄油槽上部

コレクターや浄油槽内部に  
本来、タンク内部やシリンダ  
ー、ポンプ内部に付着してい  
る油の酸化変質物がありま  
す。



新品コレクター



浄油槽側面



静電浄油機

#### まとめ

静電浄油機は従来のフィルターとはまったく異なる方法で、フィルターでは除去できない油の酸化変質物を除去します。この静電浄油機の特長により、油圧装置内部や油中に酸化変質物が常になく状態を維持します。

1回あたりの油交換費用が約100万円かかる、ギロチンやニューギロの油交換周期を大幅に伸ばします。油中の汚染物が原因でポンプが故障する場合は、ポンプの故障も削減できます。油の交換周期が3～5倍になり、40万円前後するポンプの故障が減ると、油交換費用やポンプ購入費用が大幅に削減できます。

## 静電浄油機の原理と性能

### 1. はじめに

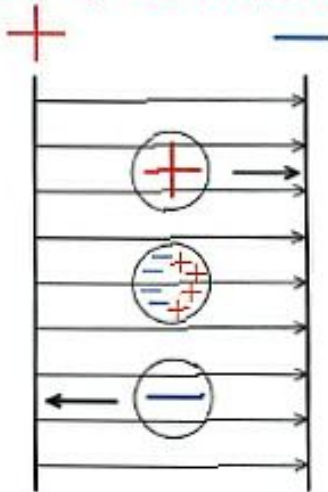
油圧作動油を含む潤滑油を浄化する浄油機には、フィルター、遠心分離機、磁気フィルター、静電浄油機などがあります。

潤滑油は粘性があり、フィルターの目を小さくすると油の流動抵抗が増加するため、濾過体の目を余り小さく出来ません。粘度の高い油では汚染物の沈降速度が遅くなり、遠心分離機の分離効率は低下します。汚染物中の磁性体粒子の割合は余り高くないので、磁気フィルターが除去できる汚染物も限られます。静電浄油機は汚染物の種類やサイズと無関係に、油に溶けない粒子を除去します。本技報では、粒子の種類やサイズを問わずあらゆる汚染物を除去できる静電浄油機の原理と性能について述べます。

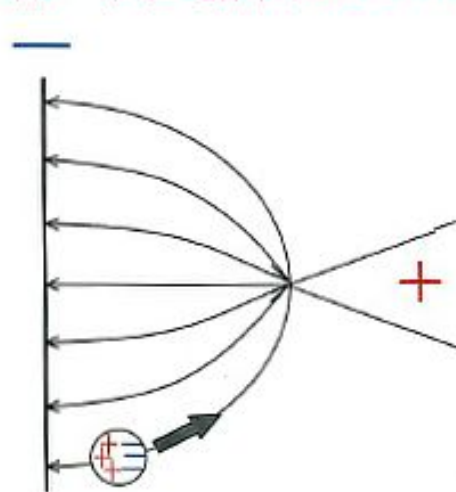
### 2. 静電浄油機の原理

油の中に分散・浮遊している粒子を電気的性質で分類すると、正か負の帯電体と中性体の3種類しかありません。平行電極に直流の高電圧を印加すると、電極間に平行電界が出来て、帯電体は電気泳動現象によって反対極性の電極の方に引き寄せられますが、中性物体は動きません(図1)。電極間にブリーツ状のコレクターを入れると、平行電界がコレクターの先端に集中しそこに強い電界ができます。そうすると中性物体は誘電泳動で電気力線に沿って電界の強い部分に引き寄せられます。このような現象は、電界の中でサイズや種類とは無関係に、全ての粒子に対して起こります(図2)。この二つの現象が同時に起こるように工夫したのがクリーンテックの静電浄油機です。従って、フィルター、遠心分離機、磁気フィルターのような原理的・技術的限界がありません。

◀図1 均一電界中の粒子の動き



◀図2 不均一電界中の中性粒子の動き



### 3. 他の浄油機と較べた静電浄油機の特長と性能

油の中の汚染物粒子は、油の酸化生成物のような分子サイズの粒子から、疲労摩耗による摩耗粉のように数百ミクロンの大きいものまで広い範囲で分布しています。溶剤分離法を使って分析すると、油中の汚染物のうち最大の割合を占めるのは、油の酸化生成物であり、摩耗粉のような金属は比較的少量であることが分かります(佐々木他、「A Study of Hydraulic Valve Problems」Lub. Eng., pp140-146, 3, 1989)。フィルター、遠心分離機、磁気フィルター等は微小な粒子を除去する力は小さいが、静電気力は微小な粒子に対しても有効に作用しますので、静電浄油機は大きな粒子だけでなく、微小な粒子でも効率よく除去します。しかも、油はコレクターの表面に沿って流れ、汚染物は静電気力でコレクター表面に引き寄せられるので、フィルターのように目詰まりすることがなく、大量の汚染物を捕集します。油の酸化生成物の多い油を静電浄油機で浄油したときの静電浄油機EDCコレクターの表面積と汚染物の捕集量の例を下記に示します。

機種	コレクターの表面積 (㎡)	平均捕集量 (g)
EDC-R100N	約 40	3,000
EDC-R50N	20	1,500
EDC-R25	9.3	700
EDC-R10	4.6	350
EDC-R3P	1.0	80

目詰まりのしにくい標準ダストを使ったフィルターの試験例を下記に示します(「油圧フィルタのマルチパス法性能試験」(財)機械振興協会 技術研究所 昭和55年4月)。フィルターを目詰まりさせ易い酸化生成物の多い油を浄油すると汚染物の捕集量は半減します。

フィルター	エレメント当たりの捕集量(g)	1㎡当たりの捕集量 (g)
5ミクロン	11.7	39
10ミクロン	18.5	62

静電浄油機は高圧電気を使用するが、テレビ以下の小容量です。更に、高電圧がかかる部分は、接地された金属の浄油槽の中に閉じ込められているので安全です。また電気が一定量以上流れると、自動的に高圧電気が切れポンプも停止します。油の中に500ppm以上の水分があると、安全回路が働き静電浄油機を自動停止させます。

### 4. まとめ

油管理の手段である浄油機に要求されるのは、潤滑膜を破壊し、摩耗を促進させる汚染物を除去することが出来ることです。潤滑膜の破断は、硬い固形物によって起こるだけでなく、油の酸化生成物によって油の流路が塞がれても起こります。また、油の酸化生成物は油圧バルブのスプールを固着させたり、ライン・フィルターやサクション・ストレーナを目詰まりさせ、油の流動を妨げ、機械の生産性を低下させます。このような油の酸化生成物まで除去して、はじめて油管理ができます。静電浄油機は、現在のところ油の酸化生成物まで除去できる唯一の浄油機です。