

## 廃潤滑油再生利用におけるフィルターろ過実験

前橋工科大学 学生員 武藤洋介  
前橋工科大学 正会員 梅津 剛

### 1. はじめに

自動車にはエンジンの潤滑油が必要不可欠であり、オイル交換により排出される廃潤滑油は、日本では年間約 200 万 kL 以上と言われ増加の傾向にある。廃潤滑油は産業廃棄物であり、投棄する事は禁じられている。したがって、排出された廃潤滑油は可能な限り再生利用する事が望ましい。

潤滑油は平均 4,000km の走行距離を経て交換が行われる。廃棄されたものは、水分や金属等の不純物が含まれるだけでなく、様々な添加剤成分が崩れ潤滑油としての機能が劣化している。しかし、熱量は多く燃料的価値は使用前と変わらない<sup>1)</sup>。したがって、不純物を取り除く事により燃料として再生されている場合が多い。排出された廃潤滑油は、ガソリンスタンド、自動車工場でドラム缶等に貯蔵され、廃油回収業者にそのまま委託するシステムが一般的である。近年ではガソリンスタンド、自動車工場において物理ろ過設備を設置し、再生処理の為の前処理を施す事が要求されてきている。

本研究では、再生方法について調査を行い、前処理設備として用いられるろ過設備に着目し、フィルターのろ過能力、交換方法について検討を行う。

### 2. 再生処理

再生利用において、廃潤滑油中に含まれる不純物を取り除く事が必要不可欠となる。再生処理を業としているものは、遠心分離機、ろ過を使用した機械的分離方法を主に用いて処理する事が多い。廃潤滑油は、潤滑油、A 重油、C 重油への再生利用が可能である。しかし、劣化した添加剤は油と比重が等しい為遠心分離機では取り除く事が困難であり、又、燃料として用いる際は劣化した添加剤を取り除く必要がない事から、約 80% は直燃のみで使用できる A 重油に再生されている。

#### 1) 機械的分離方法

機械的分離の一般的プロセスは、ろ過による前処理から行われる。廃潤滑油を 60 から 70 に加熱し、水とスラッジに分離する。その後、100 に再加熱し、水分を取り除く。次に、遠心分離機により、油と金属分を

分離し、A 重油として再生されるのが一般的である。

しかし、このプロセスの受入ピットにおけるろ過はフィルターの目詰まりが起りやすいといった問題点がある。



図1 受入ピット

#### 2) 前処理設備

受入ピットでのろ過の負荷を軽減させる為、廃潤滑油を貯蔵する段階でろ過する事が求められている。実際に使用されている前処理設備の特徴としては、フィルターを 3 枚から 5 枚使用し、ろ過能力を高めると共に、目詰まりを遅らせている事が挙げられる。フィルターを通した後、吸着剤処理を施したフィルターを用いて、ろ過能力を高めている設備もある。

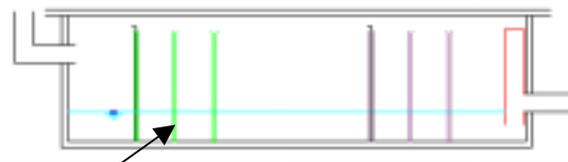


図2 前処理設備概要図

### 4. ろ過実験

#### 1) 実験条件

本研究では、まず実際に再生処理に使用されているフィルターを用いて廃潤滑油のろ過実験を行う。フィルターは、10 μm のろ紙を使用し、実際の自動車工場で収集された廃潤滑油を、それぞれ 5L 用いる事とする。

#### 2) 実験結果と考察

実体顕微鏡を用いて撮影した、フィルターの重ね枚数による不純物の付着状態を図 3 から図 8 に示す。

フィルター 1 枚では、不純物は確認されなかったが、フィルターを 2 重、4 重と重ねた結果、微量ではあるが不純物が確認された。いずれも不純物を確認できたの

キーワード：廃棄物 廃潤滑油 前処理設備 ろ過

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学建設工学科梅津研究室 Tel027-265-7309

は一番上のフィルターのみであり、2枚目以降では確認していない。不純物はフィルターの目のよりも小さく、高い圧力では通過してしまう様である。フィルターを重ねた事によりろ過速度が低下し、不純物がフィルターに付着したと考えられる。

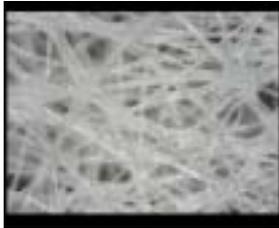


図3 1枚実験前(300倍)



図4 1枚実験後(300倍)

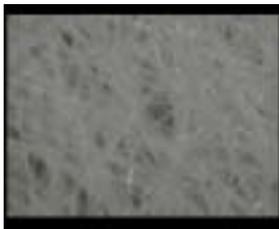


図5 2重実験前(300倍)



図6 2重実験後(300倍)



図7 4重実験前(300倍)



図8 4重実験後(600倍)

## 5. 装置を用いたろ過実験

### 1) 実験条件

実際に使用されている前処理設備と同様のろ過を行えるよう、図9に示す装置を作成しろ過実験を行う。用いるフィルターの枚数は1枚から3枚までとし、それぞれ3回行い、通過量、停止時間の平均値を比較する。使用するフィルター、廃潤滑油は上記のろ過実験と同様である。



図9 ろ過実験概要図

## 2) 実験結果と考察

通過量、停止時間を表1に示し、実体顕微鏡を用いて撮影した、3枚使用時の不純物付着状態を図10から図13に示す。

フィルターの枚数を変化させる事により、停止時間に違いが見られた。フィルター1枚使用時では不純物は確認されず、2枚使用時、3枚使用時の不純物の付着状態は、1枚目のみ不純物が確認された。枚数を変化させる事により、廃潤滑油のフィルター通過速度が低下し、不純物が付着したと考えられる。

表1 実験結果

	1回目 (L/sec)	2回目 (L/sec)	3回目 (L/sec)	平均 (L/sec)
1枚	4,5 / 834	4,5 / 961	4,5 / 789	4,5 / 864.33
2枚	4,5 / 1029	4,4 / 1147	4,5 / 1211	4,5 / 1129.00
3枚	4,3 / 1553	4,3 / 1681	4,4 / 1562	4,3 / 1598.66

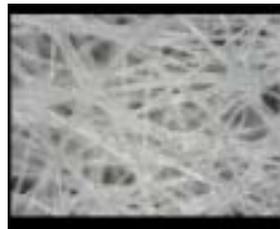


図10 実験前(300倍)



図11 1枚目(300倍)



図12 2枚目(300倍)



図13 3枚目(300倍)

## 6. おわりに

廃潤滑油の再生プロセスの前処理としての物理ろ過実験を行った。実験により、フィルター枚数を変化させる事により、不純物が付着し易くなる事が分かったが、不純物付着がみられるのは、いずれも1枚目のフィルターのみである事から、交換も1枚目のみで良い。しかし、不純物の付着に適合した圧力差を維持する装置とすれば、1枚のフィルターで、複数枚のフィルターを使用する効果と同様の結果が得られると推測され、ろ過効率向上するのではないかと考えられる。

### 参考文献

1) 建設産業調査会：廃棄物の処理・再利用 pp445