

# タイプ分析による エンジンオイル基油の劣化解析

エンジンオイルの成分のほとんどは基油であり、全体の劣化メカニズムを把握するためには添加剤のみではなく、基油の変化を調べることも重要である。今回FDMSの測定結果に対してタイプ分析を適用することにより、定量的に劣化度合いの評価が可能となったため、その事例を紹介する。

## 基油のFDMS測定

試料：  
エンジンオイル

エンジンオイルの新品・使用品のヘキサン抽出物に対してFDMS測定を行った。

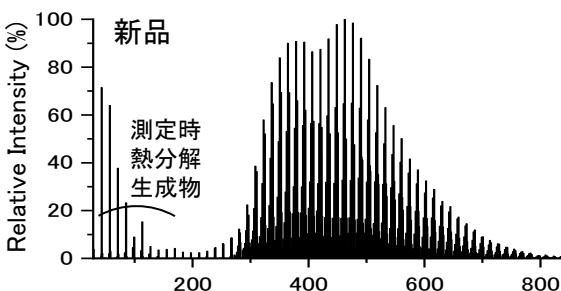


Fig. 1 新品/FDMS マスペクトル

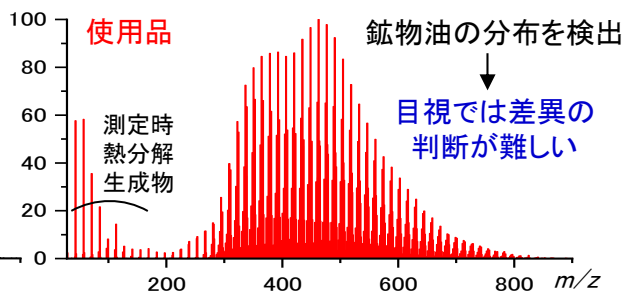


Fig. 2 使用品/FDMS マスペクトル

## タイプ分析および劣化解析

タイプ分析：化合物を官能基や不飽和度でグループごとに分類し、解析を行う

- ・不飽和度の異なる炭化水素の存在比率が数値化可能
- ・炭素数の異なる炭化水素の存在比率が解析可能

FDMSの測定結果を用い、炭化水素を不飽和度により分類。

炭化水素グループ	不飽和度	比率 (%)			可能性のある構造*			
		新品	使用品	差	P	O	N	A
$C_nH_{2n+2}$	0	16.0	15.0	-1.1	○	×	×	×
$C_nH_{2n}$	1	33.7	35.2	1.4	×	○	○	×
$C_nH_{2n-2}$	2	23.6	24.4	0.8	×	○	○	×
$C_nH_{2n-4}$	3	13.9	13.8	-0.1	×	○	○	×
$C_nH_{2n-6}$	4	7.5	7.2	-0.3	×	○	○	○
$C_nH_{2n-8}$	5	3.9	3.4	-0.5	×	○	○	○
$C_nH_{2n-10}$	6	1.4	1.2	-0.3	×	○	○	○

0.5%以上増  
0.5%以上減

\*P: Paraffins, O: Olefins, N: Naphthenes, A: Aromatics

- 飽和炭化水素は環状構造や二重結合を有する炭素水素に変化したと推定。

炭化水素グループごとの存在比率を炭素数でプロット。

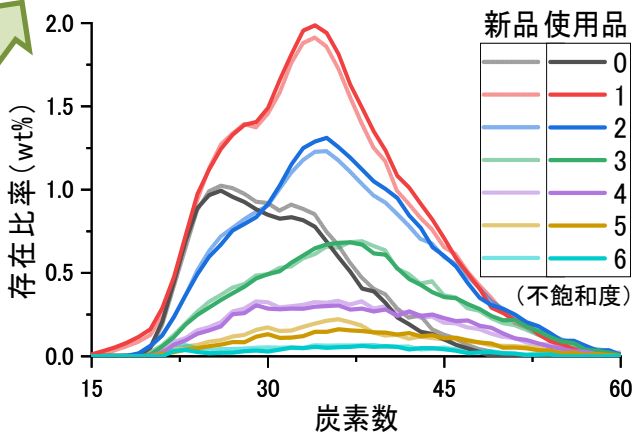


Fig. 3 炭素数の異なる炭化水素の存在比率

◆ 基油(ヘキサン抽出物)中の炭化水素について

- 分子量分布  $m/z$  200 ~ 800
- 不飽和度1, 2 が比較的多い
- 使用に伴う組成変化
  - 増加傾向
    - 不飽和度1 : C30~C46
    - 不飽和度2 : C30~C44
  - 減少傾向
    - 不飽和度0 : C25~C48
    - 不飽和度5 : C25~C39

FDMS測定・タイプ分析を基油の劣化解析に適用することにより、定量的な試料間比較を行い、劣化度合いの評価が可能となった。本分析は、エンジンオイルに限らず、潤滑油や燃料などの解析にも適用可能である。