

液体中分散物の濃度分布測定

○樋口智寛*1)

1. はじめに

潤滑油に分散した金属粉や冷却水中のスケール成分に起因する異物粒子等、液体に粒子が分散した系を有した工業機器は幅広く存在している。これら機器は、潤滑油交換等のメンテナンスが必要不可欠であり、それらを適切な時期に行うことが機器のトラブル回避につながる。その適切な時期の判断材料としては、潤滑や冷却といった本来の性能の他に、異物混入の状況も重要である。特に油や水に浮遊した異物については、作動中の装置へ直接影響をおよぼすため、混入量や分散状態を管理することが必須となる。本研究では、作動中の潤滑油や冷却水に浮遊した異物について、系内における局所の濃度や濃度分布を測定し、分散状態に関する情報を得ることを目的とした。今回、測定法に関する基礎的な知見を得るため、金属粉を油中に分散させたモデル系について、局所の濃度測定を試みた。

2. 実験方法

作動中の潤滑油に異物が混入したモデルとして、油に異なる量の金属粉を攪拌により分散させ、試料とした。これら分散液試料を液体窒素により凍結させ、それぞれ粉砕した。各分散液試料の粉砕物から破片を50個ずつサンプリングし、おおまかな定量分析が可能なアーク発光分光分析法により、金属粉を構成する元素の含有量を破片1個ごとに測定した。所定の濃度範囲ごとにの含有量を振り分け、破片数を積算し、濃度分布を得た。

3. 結果・考察

金属粉として SUS316、油への分散量を 0.05-0.5wt%とした各試料から得られた濃度分布を図1に示した。測定対象の元素は SUS316 の主成分である鉄とした。各試料共に、破片ごとに鉄含有量が異なり、広い濃度分布を示した。また SUS316 分散量の上昇に伴い、高濃度の鉄を含有する破片が増加した。これらから、作動状態の潤滑油中において、局所的に異物が高濃度に存在し、さらには異物の分散量上昇に伴い、その存在確率が增大することを示しており、各種トラブルの要因とも考えられる。

4. まとめ

液体中の分散物について、局所的な濃度の差異を捉えられた。これらから、系内の分散状態を推察可能であることが示され、今後、メンテナンス技術への適用も期待される。

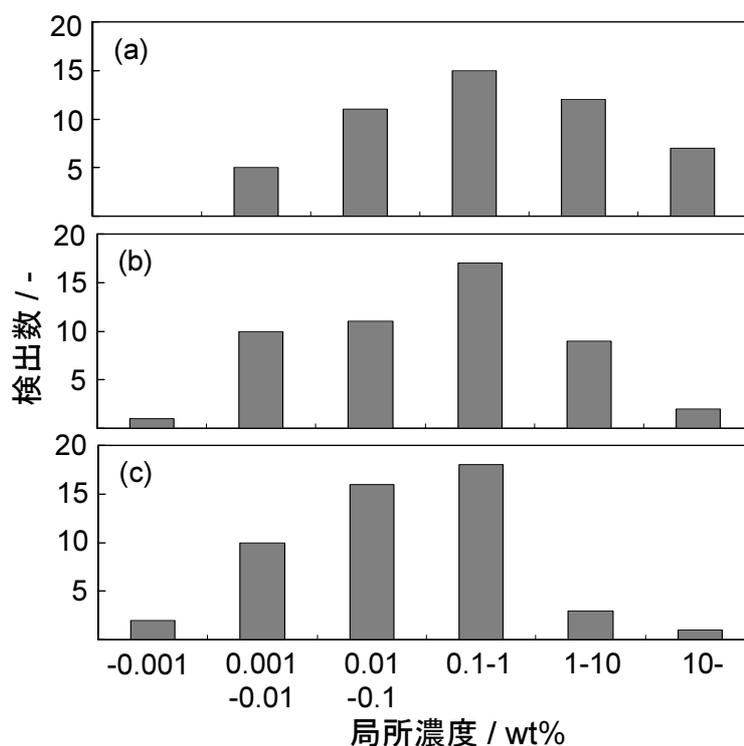


図1 油への SUS316 粉分散量による濃度分布変化
分散量: (a) 0.5wt%、(b) 0.1wt%、(c) 0.05wt%
測定対象元素: 鉄

*1) 材料グループ