

三浦 勝

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所

○倉橋基文 龍田昭一

戸松正博 安藤正夫

1. 緒言

潤滑油は図1の如く機械系の動的部分を体内の血液のように循環し、設備の異常情報が摩耗粉として集中的かつ積分的に蓄積されており、効率的な診断の可能性がある。そこで、米国海軍を中心に開発された油中摩耗粉分析法(フェログラフィー)による製鉄設備の異常診断への適用研究と実用化を完了したので、その概要を報告する。

2. 診断方法と診断機器

従来の潤滑管理は主として油の性状の劣化管理であり、言わば守りの管理であった。潤滑は機械にとって必要不可欠なものであり、故障防止、省エネ、長寿命化の観点から潤滑異常そのものを防止する攻めの潤滑管理が必要である。

そこで、潤滑異常の診断の為に機械系の油タンク内の油を500程サンプリングし、フェログラフ分析装置にて油中摩耗粉をスライド上に大小の順に配列させ、2色顕微鏡にて摩耗粒子の形態、大きさ、濃度等を観察する事により潤滑異常の有無を識別し、異常の部位、原因等を診断する方法を研究した。

フェログラフ分析装置の原理は図2に示す様に、磁気勾配を有する強力なマグネット上のスライドに油を流すと、流下の過程で摩耗粒子が磁力線の方向に、かつ油の流れの方向に大きさの順に配列する事にある。

3. 診断結果

主要な600設備についてフェログラフによる診断を試みた。表1に示す様に摩耗粉の形態には様々なものがあり、その形態と異常原因、機械要素の間には相関があり診断が可能である。

診断結果を図3に示す。装置により潤滑異常に大きな差が見られ、境界潤滑に近いギャー系の異常が最も多く、流体潤滑のすべり軸受系が最も少なく、油圧系は、その中間にあり、機器の潤滑状態に密接に関連している。

油圧系の異常には切削型粒子が多く油汚染管理の重要性が、ギャー系はシビアウェアが多く潤滑性の向上が必要である事が再認識され、コンタミ防止、高潤滑性潤滑油の研究開発の推進と、潤滑管理強化により効果を上げた。

4. 結言

フェログラフィーによる診断技術を昭和56年4月に確立し現在プロパー的に診断書を発行し、潤滑管理面で大きな役割を果たしている。

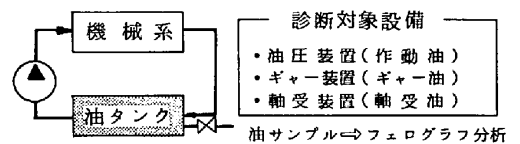


図1 潤滑系診断方法

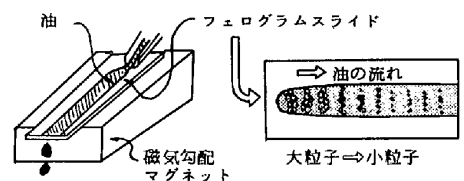


図2 フェログラフ分析装置の原理

表1 代表的摩耗粒子形態

1 正常摩耗粒子 • 薄片状 • 表面平滑 • 0.5~5μ	2 切削型摩耗粒子 • カール状 • 砂等混入 • 25~100μ
3 球状摩耗粒子 • ボール状 • 軸受疲労 • 1~5μ	4 平板状摩耗粒子 • 表面、周粗い • 歯車疲労 • 20μ以上
5 重摩耗粒子 • 直線状エッジ • ストライエーション • 20μ以上	6 その他の粒子 砂 ポリマー 錆

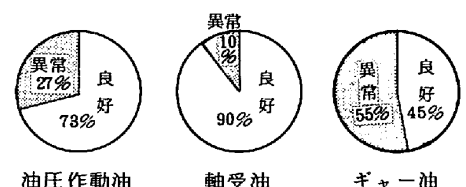


図3 フェログラフィー診断結果