

潤滑油中の金属摩耗粒子に着目した ポンプ設備の劣化兆候の早期診断技術

研究のポイント

- ポンプ設備に利用されている潤滑油中の金属摩耗粒子の数と大きさが、ポンプ軸受等の回転体の劣化兆候を早期に診断できる指標であることを実機の過酷摩耗試験で解明しました。

研究の背景

- ポンプ設備の劣化を診断する様々な状態監視技術が提案されています。これらの有効性を検証するため、ポンプ設備の実機を人為的に過酷摩耗状態にしたときの温度、加速度、金属摩耗粒子数の変化を計測しました。

実機の過酷摩耗試験による検証

- 廃棄予定のポンプ設備を借用し、潤滑油供給を少しずつ減らして人為的に摩耗状態を再現する過酷摩耗試験を実施しました(図1)。
- 過酷摩耗試験中、加速度、温度はなだらかに上昇しました。一方、金属摩耗粒子数は、一定時間経過後に急増し、劣化の兆候を早期に発見できることが分かりました。(図2)
- 試験後に分解した結果、軸受メタルの一部に損傷が確認されました。
- 2箇所のポンプ設備で過酷摩耗の程度を変えて試験を行いました。その結果、通常運転時に発生している金属摩耗粒子数に比べて、1.25倍以上の金属摩耗粒子数が観測された場合には、軸受の損傷が見られることが分かりました。

活用の留意点

- 1回の潤滑油の採油・分析による劣化度の評価は難しいと考えられます。定期的に採油し、その潤滑油に含まれる金属摩耗粒子数や粒径の大きさを監視することにより、早期に劣化の兆候を捉えることができます。

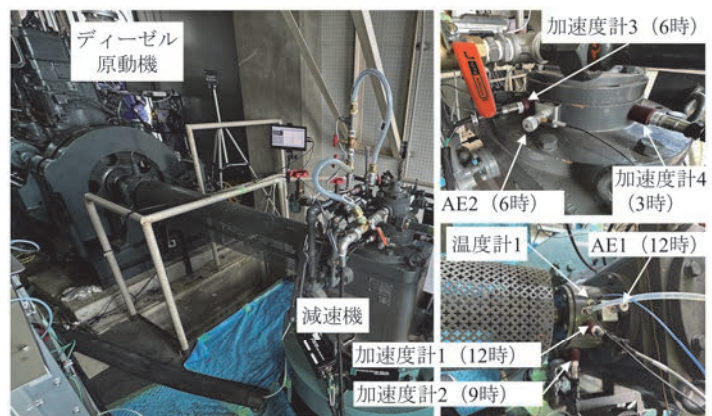


図1 ポンプ実機による過酷摩耗試験の状況

温度計、加速度計、AEセンサーなども設置し、潤滑油の供給圧力を低減させたときの変化を常時監視した。

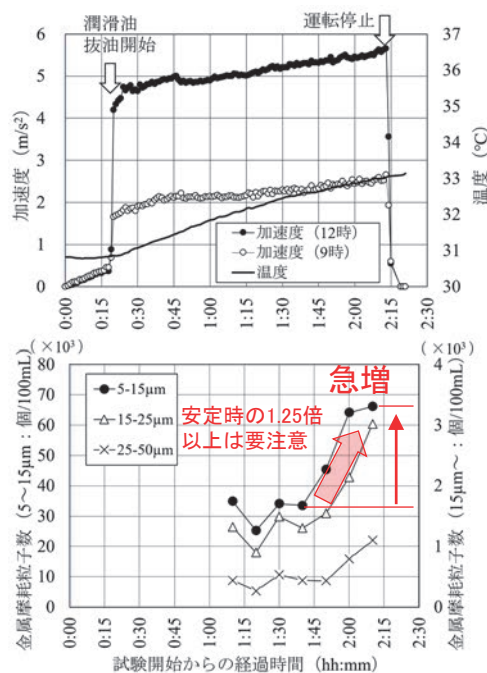


図2 試験中の加速度、温度、金属摩耗粒子数の変化

潤滑油中の金属摩耗粒子数は、試験開始から1時間45分を経過して急増
↓
摩耗異常を早期に検出

