

モータ回転軸の温度変化計測方法の開発

長谷川孝^{*1)}、川島徳道^{*2)}

1. はじめに

近年の誘導モータは高速化・高出力化・省電力化が進んでおり、それに伴ってモータの発熱を抑えることが重要な課題となってきた。発熱が原因でモータが損傷したかどうかを正確に判断するためには、モータ発熱部の温度上昇（温度および上昇時間）を知ることが肝要である。モータの主な発熱体として、回転子巻線が考えられる。そこで回転子巻線の温度上昇を知ることが必要となるが、回転子はケーシングで覆われており、温度上昇を測定することは困難である。ケーシングの温度上昇を測定して回転子巻線の温度上昇を推定することもあるが、ケーシングは回転子と直接接触していないので、ケーシングと回転子巻線とでは温度上昇の差が大きく、回転子と直結しているモータ回転軸の温度上昇が測定できれば、ケーシングと比べてより正確に回転子巻線の温度上昇を見積もることができる。本研究では、モータ回転軸の温度上昇時間（運転開始から予め定めた温度に到達するまでに至る時間）の簡便な計測手法を開発した。

2. 測定原理

本研究では、既知の融点を持つ固体試薬をモータ回転軸に塗布し、モータの運転開始から試薬が融解するまでの時間を決定することで、予め定めた温度（試薬の融点）に対する温度上昇時間の測定を試みた。このとき試薬の融解を検出するために、レーザセンサを用いた。モータ静止時には、試薬は固体で不透明であるために光は試薬を透過しないが、運転開始後、モータの発熱により試薬が融解すると、試薬は透明な液体となり、光は試薬を透過する。従って試薬の融解前後において、モータ回転軸に対する光の通過量が変化するので、試薬の融解が検出できる。

3. 結果・考察

モータの発熱を促すために一定トルクを負荷しながら、本手法を用いて *n*-Octacosane（融点：61.2）および *n*-Tetracosane（融点：50.0）の融解に要した時間をモータ回転軸の Bearing 近傍にて測定した。測定結果を表 1 に示す。試薬が融解したことで光量の変化を実際に確認するために、光量カウンタの変化後にモータを緊急停止させ、回転軸を観察した。運転開始前と緊急停止後の観察写真を図 1 に示す。本結果よりモータに 450mN・m のトルクを負荷したとき、モータ回転軸が運転開始から 46 分 18 秒後に 61.2 まで温度上昇し、300mN・m では 58 分 13 秒後に 50.0 まで温度上昇することがわかった。

表 1 *n*-Octacosane および *n*-Tetracosane の融解に要した時間

試薬	試薬融点	負荷トルク	光量カウンタ値		カウンタの変化に要した時間
			試薬融解前	試薬融解後	
<i>n</i> -Octacosane	61.2	450 mN・m	2465 - 2475	2505 - 2515	46 分 18 秒
<i>n</i> -Tetracosane	50.0	300 mN・m	2460 - 2470	2515 - 2525	58 分 13 秒

4. まとめ

試薬とレーザセンサを用いてモータ運転時から予め定めた軸温度に到達するまでどれくらいの時間を要したかという、温度上昇時間の簡便な計測手法を開発した。内容の詳細は学術論文 Applied Thermal Engineering, Volume 29, Issues 2-3, February 2009, Pages 317-323 にて掲載されている。

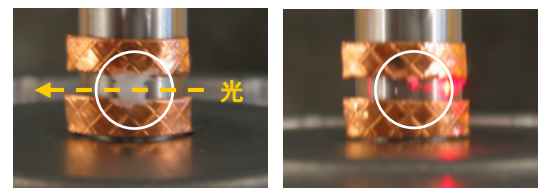


図 1 *n*-Octacosane の融解前後の観察写真

*1) エレクトロニクスグループ、*2) 桐蔭横浜大学