

お悩み相談室

38 トップランナーモータ設置の際の注意点

設備お悩み解決委員会

相談 37

ポンプを改修するに当たり、トップランナーモータを利用したいのですが、その際の注意点を教えてください。

わが国の家庭用、ビルなどの業務用、工場などの産業用を合わせたモータによる年間消費電力は全消費電力量の約55%を占めると推計されており、多量のエネルギーを消費する機器となっています。2015年時点で、これらのモータの97%がIE1(標準効率)レベルです^{*1}。

こうした背景の中、日本でも、2015年度から国際標準であるIEC規格のIE3(プレミアム効率)レベルをトップランナー基準とし、「省エネ法」の特定機器に追加されました。トップランナー化により、これらのモータがすべてIE3に置き換えられると、電力削減量は全消費電力量の約1.5%、155億kWh/年と試算されており、100万kWの原子力発電所1.5基分に相当します(図1)。

◎省エネ法の対象範囲

省エネ法の対象となる三相誘導電動機は、JIS C 4034-30「回転電気機械-第30部:単一速度三相かご形誘導電動機の効率クラス(IEコード)」で規定される適応範囲を基に、次の①から⑦までの条件をすべて満たすものです。

- ① 定格周波数または基底周波数が、50Hz±5%のもの、60Hz±5%のもの、または50Hz±5%および60Hz±5%共用のもの
- ② 単一速度のもの
- ③ 定格電圧が1000V以下のもの
- ④ 定格出力が0.75kW以上375kW以下

- ⑤ 極数が2極、4極または6極のもの
- ⑥ 使用の種類が以下のアまたはイの条件に該当するもの
 - ア 電動機が熱的な平衡に達する時間以上に一定負荷で連続して運転する連続使用(記号:S1)のもの
 - イ 電動機が熱的平衡に達する時間より短く、かつ、一定な負荷の運転期間および停止期間を一周期として、反復する使用(記号:S3)で、一周期の運転期間が80%以上の負荷時間率を持つもの

- ⑦ 商用電源で駆動するもの

◎トップランナーモータに交換する際の注意点

トップランナーモータは、従来モータとは異なる点があり、既設モータをトップランナーモータに交換する際は、以下のような注意が必要です^{*2}。

- ◎ 取り付け寸法が合わないサイズがある
特に開放型の18.5kW以上は、汎用モータと比

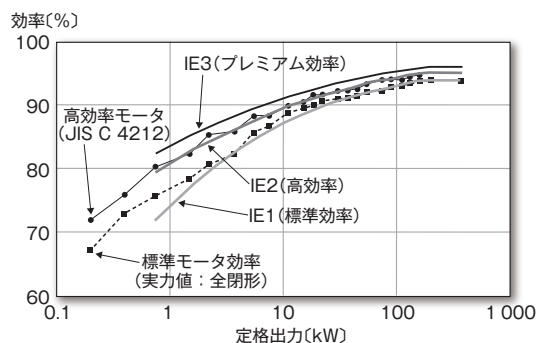


図1 モータ効率値の比較(IE1~IE3, 標準効率および高効率の比較。4極 200V 50Hz IP4X)

べて寸法が大きくなるので、取り付け寸法の確認が必要です。

取替えの際には、カップリングやプーリの交換、モータベースの改造が必要になります。

- 汎用モータと比べて回転速度が高くなる

定格回転速度が、汎用モータと比べて20~30回転程度高くなります。ポンプやコンプレッサー、ファン、ルーツブロア、クーリングタワーなどで使用する際、回転速度が上がることで仕事量が増え、モータの出力が増加することで電流値が高くなります。定格電流値ぎりぎりで使用している場合は、定格を超えてオーバーロードとなる場合があります。

定格電流を超える場合、ファンならばダンパー調整で、ポンプならばバルブ調整で、仕事量を減らす必要があります。インバータが設置されている場合は、周波数を下げることに対応が可能です。トルク不足にならないよう注意が必要です。

- 始動電流が大きくなる傾向がある

効率が上がった分、モータの滑りが減少し、始動電流・突入電流が大きくなる傾向があります。図2に示すように、始動電流や突入電流が増加して、配線用遮断器やサーマルリレーが作動する可能性があります。また、最悪の場合、モータコントロールセンタ(MCC)内の機器やモータなどが破損・焼損し、重大な電気事故につながる可能性もあります。このため、トップランナーモータの特性に合わせた適正な保護協調が必要です。

省エネルギーへの潮流から、モータのトップランナーへの変更は避けて通れない話です。ただし、既存の設備でモータだけを異なるものに取り換えるというのはあり得ない話で、MCCユニットサイズへの影響のほか、外形サイズの変更、ベース架台の変更が必要になります(図3)。

これらの事柄に注意を払ってはじめて、トップランナーモータを設置することにより、建物設備

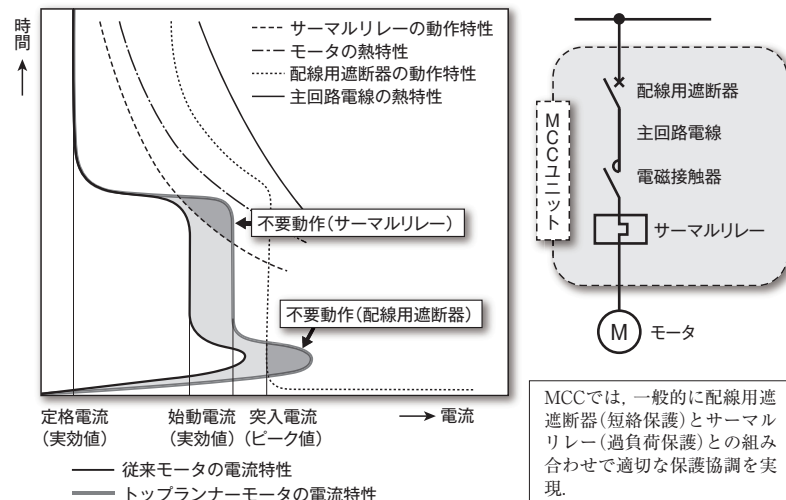


図2 一般的なモータの保護協調

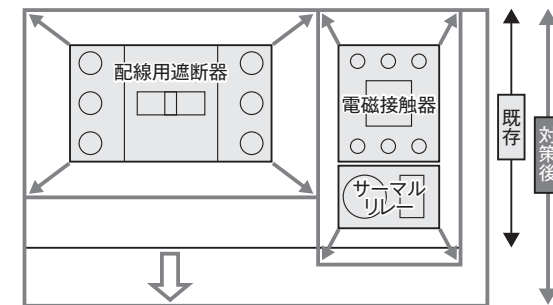


図3 MCCユニットサイズの影響例

の省エネルギー、CO₂削減に大きな貢献をすることができるのです。

◀ 出典、参考文献 ▶

- *1 (一社)日本電機工業会「地球環境保護・省エネルギーのために トップランナーモータ」
- *2 (一社)日本電機工業会「モータコントロールセンタへのトップランナーモータ適用に当たっての注意事項」

本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆ 送り先
〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1
(株)オーム社「設備と管理」編集部
設備お悩み相談係

(高砂丸誠エンジニアリングサービス
竹倉 雅夫[タケクラ マサオ])