

トップランナー基準を満足したギヤードモータ「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」とブレーキモータ「MKSシリーズ」

Geared Motors “MGX Series” and “MHX Series,” and Break Motor “MKS Series,” Which Meet Top Runner Standards

館 憲弘* TACHI, Norihiro

トップランナー基準を満足し、従来品に比べて小型かつ低騒音のギヤードモータ「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」およびブレーキモータ「MKSシリーズ」を開発し、発売した。

1 特徴

1.1 トップランナー基準への適合

ギヤードモータのMGXシリーズとMHXシリーズ、およびブレーキモータのMKSシリーズは、富士電機のトップランナーモータ「プレミアム効率モータ」と電気的特性が同じである。3定格でプレミアム効率(IE3)^(注)を満足している。

1.2 ギヤードモータ「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」

ギヤードモータにおいて、二つのシリーズを提供している。モータの回転軸と出力軸が平行であるMGXシリーズと、直交しているMHXシリーズである。それぞれの外観を図1に、主な仕様を表1に示す。ギヤードモータは、モータの出力側にギヤ(減速機)を付けたものであり、省スペースで低い回転速度で大きなトルクの必要な用途、例えば搬送用コンベヤや洗車機などに使用される。

(1) 従来品との互換性

MGXシリーズとMHXシリーズは、従来品と取付け寸法を同じにした。また、出力軸許容OHL(オーバハングロード)は同等以上とした。さらに、ブレーキ付の機種はブレーキ特性(トルク、動作時間)を同等とした。

(2) 耐環境性の向上

高効率のモータは一般的に始動電流が大きくなるが、プレミアム効率モータと同様に、最大始動電流を従来品

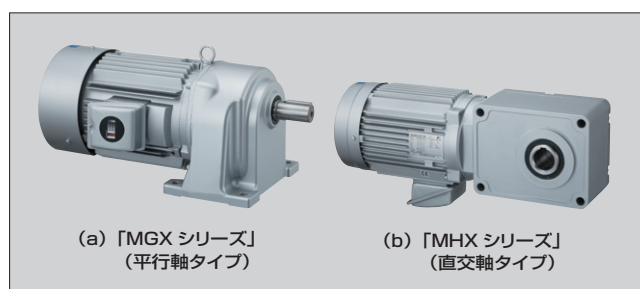


図1 ギヤードモータ

表1 「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」の主な仕様

項目	仕様	
シリーズ(タイプ)	MGXシリーズ (平行軸タイプ)	MHXシリーズ (直交軸タイプ)
外被構造	全開外扇形	
出力	0.75 ~ 7.5 kW	0.75 ~ 2.2 kW
極数	4P	
定格	S1(連続)	
ギヤ比	750W: 1/3 ~ 1/500 1.5 ~ 2.2kW: 1/3 ~ 1/300 3.7 ~ 5.5kW: 1/3 ~ 1/120 7.5kW: 1/3 ~ 1/80	750W: 1/7 ~ 1/200 1.5 ~ 2.2kW: 1/7 ~ 1/120
ギヤ潤滑方式	グリース潤滑	
耐熱クラス	155 (F)	
保護方式	IP44	
塗装色	シルバー	
モータ効率クラス	IE3/IE3-IE3 at200/200-220V, 400/400-440V 50/60Hz	

の130%以下となるようにして周辺機器への影響を極力小さくした。また、騒音値を従来品に対して最大5dB低減した。

(3) EC指令への適合

標準仕様でEC指令(低電圧指令)に適合させた。

1.3 ブレーキモータ「MKSシリーズ」

MKSシリーズの外観を図2に、主な仕様を表2に示す。ブレーキモータはモータの反負荷側にディスク式のブレーキを付けた構造であり、エレベータやホイストなどのように非常時に確実に停止する必要がある用途で使用される。

(1) 従来品との互換性

MKSシリーズは、取付け寸法を従来品と同じにした。ブレーキ特性(トルク、動作時間)も同等とした。また、これまで好評のブレーキ弛(ゆる)めハンドルを標準装備とした。

<注> 3定格は、200V 50Hz, 200V 60Hz, 220V 60Hzを指す。ブレーキモータの1.5kW 6極品, 11kW 4極品, 15kW 4極品は、200V 50Hzと220V 60HzがIE3, 200V 60HzがIE2である。

* 富士電機株式会社パワエレ機器事業本部鈴鹿工場品質保証部



図2 ブレーキモータ「MKSシリーズ」

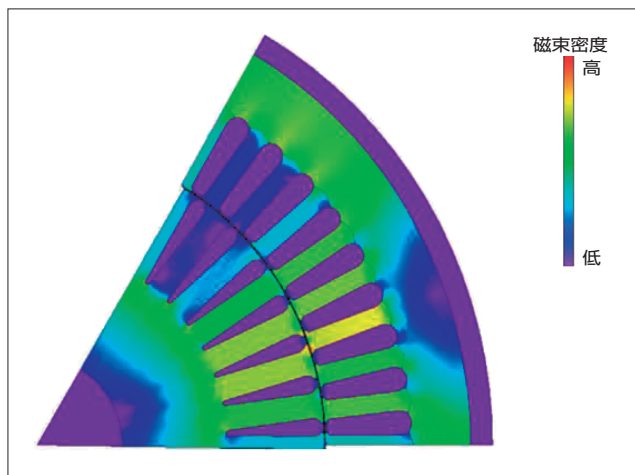


図3 鉄心の磁束密度分布の例

表2 「MKSシリーズ」の主な仕様

項目	仕様
外被構造	全閉外扇形 屋内
出力	4P：0.75～15kW，6P：0.75～3.7kW
定格	S1（連続）
耐熱クラス	155（F）
保護方式	モータ部：IP44，ブレーキ部：IP20
塗装色	マンセルN1.2（黒ツヤなし）
制動方式	無励磁作動形
ブレーキトルク	定格トルクの150/180%（50/60Hz）
モータ効率クラス	4・6P-7.5kW以下（ただし6P-1.5kW除く）： IE3/IE3-IE3 at200/200-220V 50/60Hz 4P-11kW以上および6P-1.5kW： IE3/IE2-IE3 at200/200-220V 50/60Hz

(2) 耐環境性の向上

ギヤードモータと同様に、最大始動電流を従来品の130%以下となるようにして周辺機器への影響を極力小さくした。また、騒音値を従来品に対して最大5dB低減した。

1.4 省エネルギー効果

15kW 4極品を例にして、従来品を開発品に置き換えた場合の省エネルギー（省エネ）効果を試算した結果は次のとおりである。年間の運転時間を4,800時間とすると、消費電力量が約80,000kWhから約78,000kWhになる。省エネ効果は約2,000kWhとなり、料金に換算すると約32,000円の節約となる（電力料金を16円/kWhで計算）。

② 背景となる技術

損失低減については、モータの各部で発生している損失は出力や極数によって損失の比率が異なるが、銅損（一

次側および二次側）、鉄損、機械損およびその他の漂遊負荷損に分けられ、全損失の約50%を占める銅損と約30%を占める鉄損の低減が重要である⁽¹⁾。

導体の電気抵抗によって生じる銅損を低減させるには、導体を入れるコア溝を大きくするとよい。しかし、コア溝を大きくするとコアの磁束密度が高くなって鉄損が大きくなる。そこで、有限要素法を用いて、発生する各損失と特性のバランスを考慮しながらトータルの損失が小さくなるようにコア溝の大きさと形状を最適化した。図3の解析例に示すように磁束密度分布が均一化されている。また、鉄損の低い電磁鋼板を採用することにより、さらに損失の低減を図った。

モータを冷却するために反負荷側にファンを付けており、これが回転することによって機械損が発生する。ファンの形状を見直すことで、機械損を低減するとともに風切り音も低減した。

参考文献

- (1) 館憲弘ほか. 富士電機のトップランナーモーター——「プレミアム効率モータ」の損失低減技術——. 富士電機技報. 2015, vol.88, no.1, p.36-40.

発売時期

「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」：2014年6月
「MKSシリーズ」：2014年8月

お問い合わせ先

富士電機株式会社
パワエレ機器事業本部回転機事業部企画部
電話 (03) 5435-7081



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。