

レアアースを用いない産業用11kW高効率永久磁石同期モーターを開発 従来のモーター体格以下でIE4クラスの高効率規格を実現

株式会社日立製作所(執行役社長:中西 宏明/以下、日立)は、このたび、株式会社日立産機システム(取締役社長:青木 優和/以下、日立産機)と共同で、モーターの心臓部である鉄心に鉄基アモルファス金属*1を採用することで、レアアース(ネオジウム、ディスプロシウム)を含んだ磁石を用いない、11kW 高効率永久磁石同期モーターを開発しました。

日立と日立産機は、2008年にレアアースを用いないモーターの基礎技術を確立していましたが、さらなる大容量化と高効率化を図るため、構造の最適化や鉄心の損失低減などの応用技術を開発し、中型容量クラスである11kWモーターへの適用を実現しました。今回開発したモーターは、従来モーターの体格以下で国際電気標準会議(以下、IEC)の効率ガイドラインの最高水準であるIE4*2に適合するエネルギー効率約93%を達成しました。今後はさらに技術開発を進め、2014年度に製品化をする予定です。

本技術の一部は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業」を受けて開発したものです。

近年、地球温暖化などの環境問題に対する社会的な関心の高まりから、電気機器の効率を高め、エネルギー消費を抑制する技術が注目されています。モーターにおいても、レアアースを含んだ磁石などを用いて効率化を図ってきましたが、資源枯渇の観点から、レアアースのリサイクルや他の材料への置き換えのニーズが高まっています。

このような背景から、日立と日立産機は、アモルファス金属を鉄心に採用し、レアアースを含んだ磁石を用いなくてもモーターの効率を高めることができる、アキシシャルギャップモーターの基礎技術を開発し、2008年に小型容量クラスの150Wモーターを試作しました。しかし、さらなる大容量化と高効率化を図るためには、高い強度のモーター構造やエネルギー損失を低減する材料を開発する必要がありました。

そこで、日立と日立産機は、磁力の低いフェライト磁石を有効活用できるアキシシャルギャップモーター構造最適化技術とアモルファス金属のエネルギー低損失特性を引き出す積層型鉄心構造技術を開発し、レアアースを含んだ磁石を用いない産業用11kW高効率永久磁石同期モーターを開発しました。開発した技術の特長は以下の通りです。

■開発技術の詳細

(1)ダブルローター型アキシシャルギャップモーターの大容量化技術

フェライト磁石の実装量を高めて磁石の磁気エネルギーを大幅に高められるダブルローター型アキシシャルギャップモーターを採用するために、大きなトルクと遠心力に耐えられる高強度なステーター、ローター構造を開発しました。これにより、産業用で利用される電力消費の大きい中型容量クラスの11kWモーターの効率向上とレアアースを含んだ磁石を用いないモーターの開発を実現しました。

(2) 鉄心の損失を低減する「積層型鉄心構造」技術

従来モーターに使用されている電磁鋼板の約 1/10 の低損失特性を有する鉄基アモルファス金属などの低損失材料をモーターのステーター鉄心に利用する「積層型鉄心構造」、および、その製造技術を開発しました。これにより、従来鉄基アモルファス金属などの低損失材料の加工劣化性*3などを改善し低損失な鉄心を比較的容易に製造することが可能となりました。

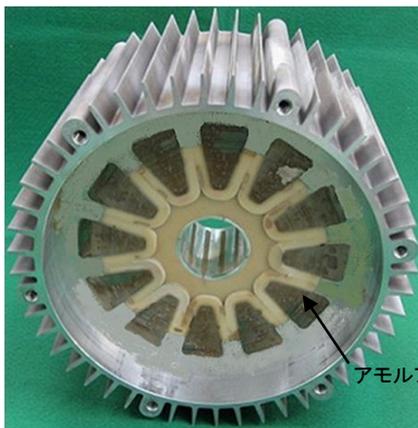
(3) モーター最適設計技術

フェライト磁石ローターやアモルファス積層型鉄心の各種特性を分析し、その特性を考慮したダブルローター型アキシヤルギャップモーター用の三次元磁界解析技術、三次元熱解析技術を開発し、11kW 容量の産業用永久磁石同期モーターを設計・試作評価を行ない、モーターの高効率化を検証しました。その結果、モーターの体格は従来のモーター以下としながら IEC ガイドラインで示されている IE4 に適合する高効率化を実現しました。

*1 アモルファス金属:急冷凝固プロセスにより製作された金属で、通常の結晶材料に比べてユニークな特性を有した金属となる。

*2 IE4:IECのIEC60034-31で示されているモーターのエネルギー効率ガイドラインで現在最も高いもの。

*3 加工劣化性:鉄心材料にプレス加工、曲げ加工などの影響によって材料内に残留応力が発生して損失を増加させる。一般的に損失の低いものほど劣化が大きいといわれる。



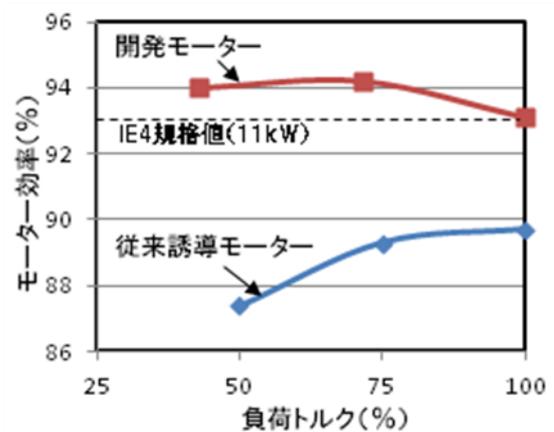
アモルファス鉄心を用いたステーター



積層構造アモルファス鉄心



従来の 11kW 産業用誘導モーター(左)と
開発モーター(右)



モーター効率の比較 (11kW)

■照会先

株式会社日立製作所 日立研究所 企画室 [担当:鈴木]
〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
電話:0294-52-7508(直通)

以上

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
