UDC 621.313.333.043.3.013.2

閉スロット塊状鉄心誘導電動機の磁束分布

正 員 山 田 速 敏 (埼玉大)

研究開発
ノート
56-B 2

閉スロット塊状鉄心誘導電動機は、回転子表面部の磁気飽和を利用し、また、高速回転に適した構造である⁽¹⁾⁽²⁾。従来閉スロット塊状鉄心誘導電動機の特性を求めるにあたり、主磁束が回転子歯を十分通過するという仮定を行なっている⁽¹⁾。従来計算されていた磁束分布は回転子を三重層構造と考え、各層の定数を仮定し磁束分布を求めていたので磁束分布の算定結果に不充分なところがあった。

本報告は有限要素法を用いて磁気飽和と、うず電流を考慮して閉スロット塊状鉄心誘導電動機の磁束分布を求めた。閉スロット塊状鉄心誘導電動機の磁束分布と閉スロット成層鉄心誘導電動機の磁束分布の比較により、塊状の歯のうず電流の反作用起磁力にもかかわらず、主磁束が塊状鉄心部まで通過していることがわかった。以下順に説明を行なう。

計算を行なった閉スロット塊状鉄心誘導電動機は回転子外径 134.24 mm、回転子第 1 層の厚み 0.6 mm、

回転子スロットの高さ 12 mm、回転子スロット数 26 である。定格は、4 極、220 V、2.2 kW、50 Hz である。第 1 図に解析を行なった要素分割図の部分図を示す。回転子形状は現象の対象性より 2 極（半円）について行なった。計算における要素数は 2,457、節点数は 1,378 である。第 2 図はすべり $S=1$ におけるうず電流を考慮した磁束分布を示す。第 2 図～第 5 図における等ベクトルポテンシャル線 a の値は 0.0649 wb/m である。

うず電流は、回転子表面部、スロット内アルミ導体部、塊状歯部、塊状鉄心部に流れる。第 3 図は、第 2 図と同一寸法の閉スロット成層鉄心回転子における磁束分布を示す。第 2 図との相違点は電流はスロット内アルミ導体部にのみ流れる。第 2 図と第 3 図の比較により塊状の回転子表面部および塊状歯部に流れるうず電流による反作用起磁力にもかかわらず、主磁束が回転子鉄心部（塊状鉄心部）まで通過していることがわかる。第 4 図は参考のため均質形塊状鉄心誘導電動機の磁束分布を示す。図のスロット形状は都合上第 2 図等と幾何的な位置関係を示したものである。第 5 図は第 2 図でスロット内導体部が空気とした磁束分布である。これは文献(1)の第 3 図の r_{22} を無限大とした場合に相当している。

本報告は有限要素法によって第 2 図、第 3 図にみられるように回転子全体について磁束分布が求められている。閉スロット塊状鉄心誘導電動機の等価回路は回転子第 1 層、塊状歯部、回転子導体部塊状鉄心部で構成される⁽¹⁾。以上の磁束分布の計算結果から各部の相互リアクタンスは近似的に無視できることが明らかにされた。(昭和 55 年 7 月 14 日受付)

第 1 図 要素分割図
(部分図)

Fig. 1. Finite element subdivision.

第 2 図 閉スロット塊状鉄心誘導機の磁束分布 ($S=1$)

Fig. 2. Flux distribution in solid rotor induction motor with enclosed slots.

第 3 図 成層鉄心における磁束分布 ($S=1$)

Fig. 3. Flux distribution in laminate core.

第 4 図 塊状鉄心誘導機の磁束分布 ($S=1$)

Fig. 4. Flux distribution in solid rotor induction motor.

第 5 図 スロットが空気の場合 ($S=1$)

Fig. 5. Flux distribution when slots contain air.

Flux Distribution of Solid Rotor Induction Motor with Enclosed Slots. By Hayatoshi Yamada, Member (Faculty of Engineering Saitama University).

山田速敏: 正員, 埼玉大学工学部

文 献

- (1) 山田:「閉スロット塊状鉄心誘導電動機の解析と等価回路」, 電学論 B, 92, 277 (昭 47-4)
- (2) 原, 他:「超高速閉型ターボ冷凍機用電気設備」, 東芝レビュー, 1095 (昭 40-12)