高速誘導形リアモータの端効果係数

研究開発
ノート
53-B 4

正 員 平 紗 多賀男 (大阪府大)・正 員 小 池 一 (大阪府大)

誘導形リアモータの端効果は、特に高速低スリップ運転時には無視し得ないことが指摘されている。筆者らは既に、一次元理論を用いて得られた端効果抵抗によって端効果を完全に表わし得る高速誘導形リアモータの等価回路を求めた⁽¹⁾。それによって求められる端効果抵抗について更に検討を加えた結果、以下に示すように近似的に非常に簡潔な式で表わされることがわかり、端効果の影響を端的に示すことができた。これを用いて定常推力と端効果推力との比もスリップ S と、極数 P に関する簡単な端効果係数で与えられることがわかったので、以下に述べる。

一次元理論における電流と磁束の式を用いた推力と入力⁽²⁾から求められる、端効果を表わす出力分抵抗 $K_1 r_2$ は次のようになる〔文献(1)参照〕。

$$K_1 r_2 = \frac{(1-S)^2 \{ \sin[\delta_s - \pi P S / (1-S)] - \sin \delta_s \} r_2}{S^2 P \pi \cos \delta_s} \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 $P S \pi / (1-S) = \theta$ とおくと

$$K_1 = \frac{1-S}{S} \left\{ \frac{\tan \delta_s (\cos \theta - 1)}{\theta} - \frac{\sin \theta}{\theta} \right\} \dots (2)$$

ここに、

$$\tan \delta_s = \pi \rho g / \tau \mu_0 S V_s$$

但し、 τ ：極間隔、 g ：空け長、 ρ ：二次面抵抗率、 V_s ：同期速度

となり、(2)式は $\theta(p, s)$ と $\delta_s(\rho, g, \tau, f, s)$ の関数となる。同期速度が大きい場合は $\tan \delta_s$ が非常に小さく、また S が比較的大きい範囲では、 $\tan \delta_s$ は小さい。

(2)式の右辺第一項、第二項を S について求めると第1図のようになり、同期速度の大きい高速形、特に τ の大きいものについては第一項は無視し得るので K_1 は次のように簡単化される。

$$K_1 \approx -\frac{1-S}{S} \frac{\sin \theta}{\theta} \dots \dots \dots (3)$$

この K_1 を用いて端効果推力と定常推力の比を求め、それを端効果係数 K_e とすると

$$K_e = \frac{F_e}{F_s} = \frac{3 I_2^2 K_1 r_2}{3 I_2^2 (1-S) r_2 / S} = -\frac{\sin \theta}{\theta} \dots (4)$$

となり、端効果の影響を非常に簡単な形で示すことができる。

これと同様にして入力電流などにおける端効果分と

第1図 K_1 の各項-すべり特性Fig. 1. Terms in K_1 vs. slip.

第2図 推力-速度特性

Fig. 2. Thrust force vs. speed.

定常分の関係も求められる。文献(3)によって求めた他の定数と(2)、(4)式を用いて推力を計算した結果を第2図に示す。端効果係数を用いた近似解でも、特にスリップが極端に小さい場合を除いて、 τ が比較的小さく誤差の大きい当例でも、その特性を正確に示し得ることがわかる。(昭和52年12月1日受付)

文 献

- (1) 平紗・小池：電学論B 97, 108 (昭52-2)
- (2) 山村，他：電学誌 91, 308 (昭46-2)
- (3) 平紗・小池：昭52電気関係学会関西支連大 G85

End Effect Coefficient on High Speed Linear Induction Motor.
By Takao Hirasaka, Member & Hajime Koike, Associate
(University of Osaka Prefecture)
平紗多賀男：正員，大阪府立大学工学部電気工學教室
小池 一：准員，大阪府立大学工学部修士課程電気工學専攻