

# 交流単極電動機の存在

椋 原 健 明

(受理 昭和55年 5月31日)

## THE EXISTENCE OF AC UNIPOLAR MOTOR

Kenmei KUKINARA

It is shown to be possible to use d.c. unipolar motors having field coils as a.c. motors, if segments of armatures are narrow enough to suppress braking induced by non-rotating a.c. field.

### 1. 序

交流単極電動機の考案、試作、及び直流機との原理的な相違点について報告する。

永久磁石の丸棒で、その長軸まわりの回転による単極誘導の現象は、およそ 150 年前に、電気工学の創始者により発見されている<sup>1)</sup>。しかしながら、大型実用機の製造は、強磁場の可能となった近年からである<sup>2)</sup>。

それらは直流機である。交流については、みかけることがない。交流機への変換は単純であるから、着想は過去にあるかも知れないと思われる。理論的には簡単であるが、実際に電動機を作ってみて、動くかどうか確認してみたいという原理的なものに関心が持たれる。又、当今、使用数の巨大さから小型電動機については、効率などの点から見直しの気運にもある<sup>3)</sup>。

### 2. 交流単極電動機

直流の単極機がそうであるように、恐らく最も簡単は電機子を持つと言えよう。いわゆるプリントモーターのものより簡単であるに違いない。なぜなら、プリントモーターの電機子は巻線の性格を持つであろう、そうすれば線の交叉を持ち、一枚板状に仕上げるには絶縁を不可欠とするであろうと推定されるからである。

直流実用機の界磁はコイルに依っている(超電導)。電機子は、直流の場合は単なる円板でも起動可能であり、界磁が一樣なら高回転でも問題はない。非一樣磁場なら渦電流による制動を低下させる為に放射状の溝

を適当に切っておけばよい。

交流機と直流機には、この点に於て原理的な相違があって、起動トルクが発生するかどうかにかかわっている。交流界磁は空間的に一樣であらうとなかろうと時間的には一樣でない。非回転の振動磁界による強い制動をも、十分に弱めてくれる程、溝の数が多ければ直巻の結線で一方向トルクの発生をみることになる。分巻では、電圧、位相の調整も要る。

### 3. 試 作

実用直流機の形は単純であるが、更に簡単にする為に、磁力線の方向と電機子電流との関係のみを保って形は変形させて図の様なものになっている。界磁は、古いラジオ用電源トランスの鉄心の一部をカット、二次コイルをはぎとり一次コイルのみ残したものである。出来上りは、理科の実験用の、ある商品と似たものとなった。仮にこの商品に交流を流したとしても、カタログ写真からみる限り、制動トルクの方が起動力より

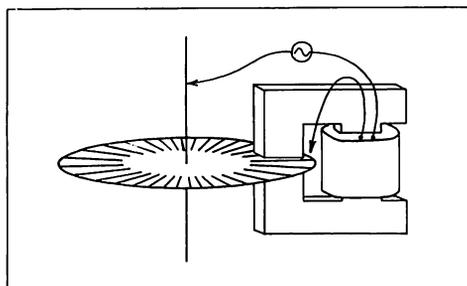


図 直巻結線図、2つの矢印は摺動部を示す

大きいように推定される。回転しないであろう。

電機子に試用したのは、始めは、積算電力計の回転円盤である。回転数ゼロに於て既に、そのままゼロを保とうとする力のみを発生する。次は、この円盤に長さ2cm程度の溝を切り、電機子電流路を、円盤(半径5cm)の縁で、巾4mm程度とした。起動力と制動力がほぼ同等とみられた為、あと少し細くすることで起動することが予想された。細い電線では先に、一方向トルクを確認していた。三番目は配線用プリント基板である。電流路は巾約1mmである。速くはないが滑らかな回転がみられ、存在確認の実験を終了した。

機構から明らかに同期特性はない。ロットリングペン等で更に細い線路を描けば、回転は上り、直巻特性

を示すであろう。

#### 謝 辞

試作の為の材料としたアルミ円盤とプリント基板は小原幸三助手が私物を提供されたものである。又、最初の回転には、同氏と田中豊助教授が立ち合われた。ここに感謝を申し上げます。

#### 文 献

- 1) 岩波理化学辞典, 増訂版, 1958
- 2) 辻川, 津田, 青木, 永野, 超伝導の化学, 共立出版, 1953, p. 155
- 3) 日経メカニカル, 2.4., 日経マグローヒル(販), 1980