

交流電動機の巻き線の話

皆様こんにちは
前回は「回転磁界」の話をして2回に渡ってしまいました。
今回は「巻き線の巻き方の話」です。
電動機は広く用いられますが、構造や原理を理解するのは相当に厄介です。
これらを一度に理解しようとする、頭がパンクします。
ですから、一つ一つ順番に理解すれば良いと思います。
今回は「原理」の部分は描かずに「構造」の部分を描きます。
ご多分に漏れず、下記解説の中には胡散臭い部分が沢山あります。
又、恐ろしくややこしい話になります。騙されないように注意深くお読み下さい。

宇田元年 鹿月 骨日
貧電工附属 サイタマ・ドズニールランド大学(SDU) 学長 鹿の骨 記

早速ですが、下図を見て下さい。

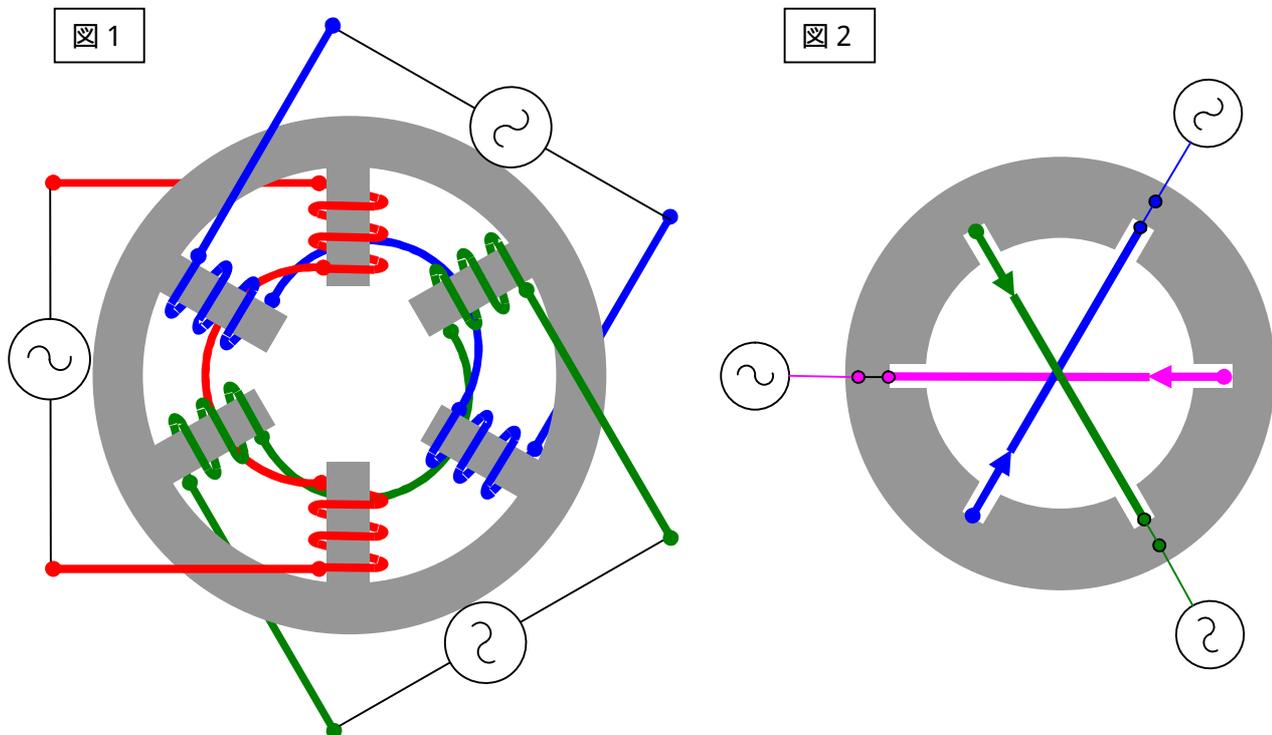
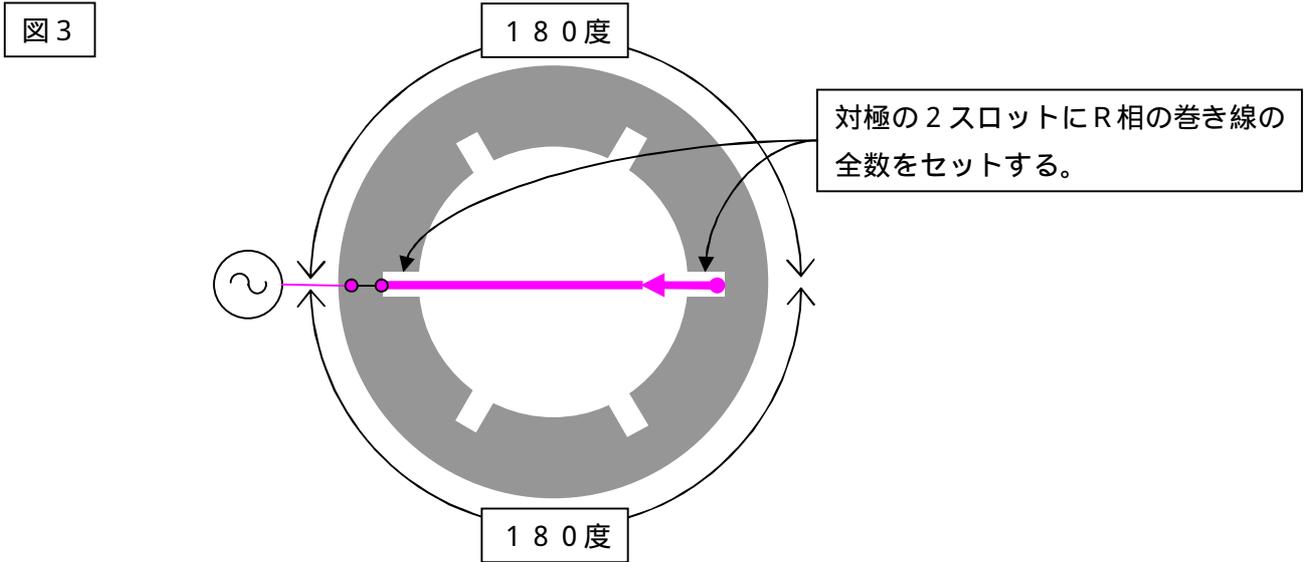


図1は「回転磁界の話」で記載したもので、回転磁界の「原理原則」を理解するためのものでした。
勿論実機はこんな巻き方はしません、誘導電動機の発明者のテスラさんが最初に作った誘導電動機はこの様な巻き方をしていた様です。
この様な巻き方に名前はありませんが、あえて名前を付ければ「極巻き」とでも言うのでしょうか？
図2は4極機の説明過程で出てきた2極機の巻き方です。
これで充分実用になるとは思われますが、実機は違います。
もっと複雑な巻き方をしています。
次ページ以降に、実機の巻き方の話を記載します。
暫くおつきあい下さい。

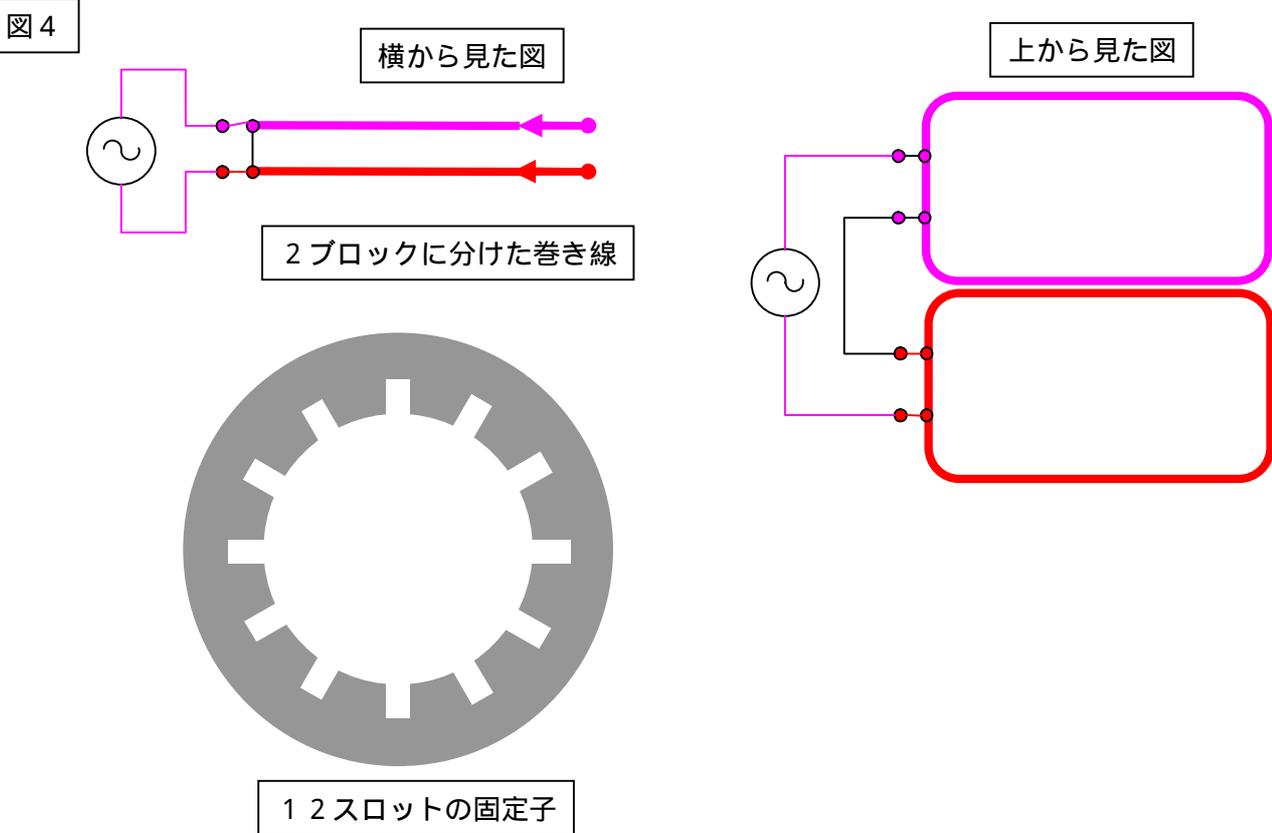
尚、記載に当たって、全て2極機の話とします。

下図は図2のR相の巻き線だけを取り出したものです。



当たり前の話ですが、一周は360度ですから、素直に巻けば上記の様になります。一周を半分にして巻きを施していますので、このような巻き方を「**全節巻き**」と言います。又、2つのスロットに巻き線の全部を入れていますので、このような巻き方を「**集中巻き**」と言います。つまり図2の巻き方は、「**全節巻き**」の「**集中巻き**」になります。

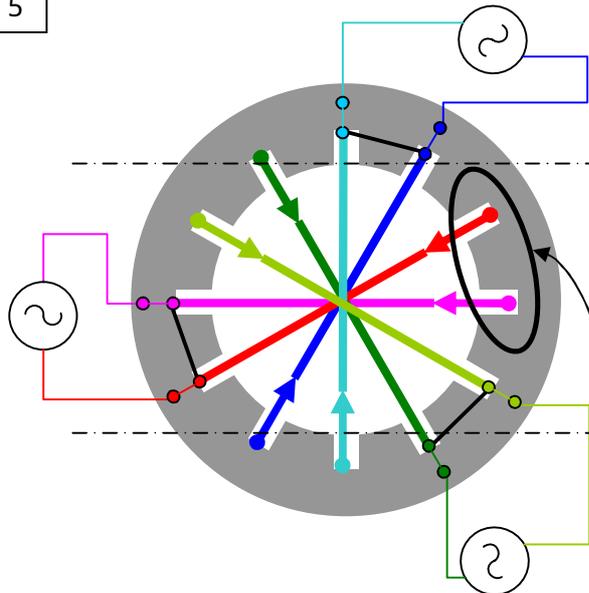
今度は、固定子のスロットの数を12個にして(2倍にして)巻き線を2ブロックに分けて巻きます。下図のようなものを用意します。



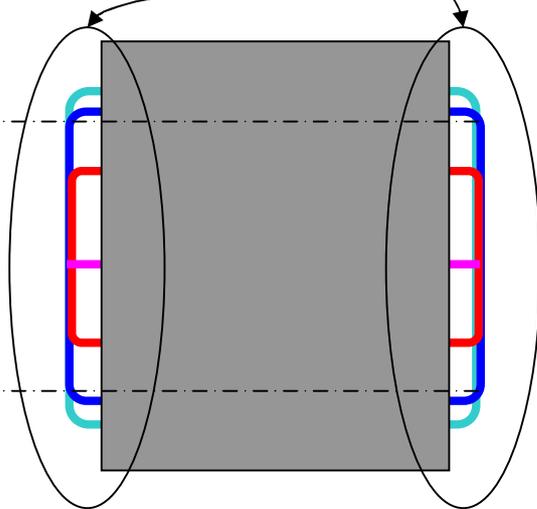
これらを使って次ページの様に巻きます。

これを下図のように巻きます。

図5



この部分はインチキです。



この様に巻線を1のロットに集中させず複数に分けて配置するので**分布巻き**と言う。

この様な巻き方を

「**分布巻き**」の「**全節巻き**」と言います。

スロット数は、毎極「**2**」であると言います。(スロット数が1の場合が集中巻き。)

(実際はスロットを毎相当たり4スロット使っている事に注意。)

分布巻きとは、図の通りで、コイルの巻き方が、集中巻きのように、1のスロットに集中して巻くのではなく、分布させて巻く方法です。

この巻き方も実は一般的ではありません。

まだ違う巻き方があるのです。

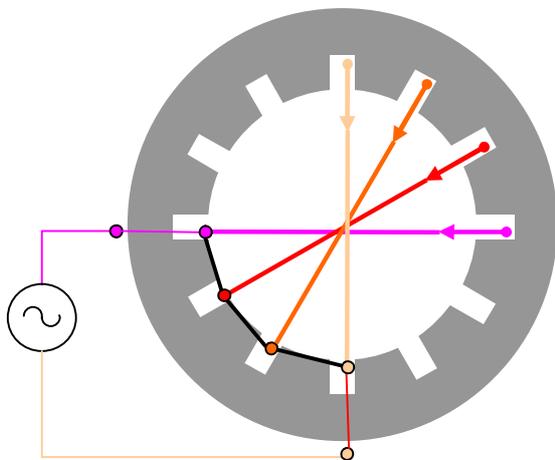
鉢巻きでもするのかあ〜……。バカタレ!

今度は巻線の本数を相当たり2セットではなく4セットにします。

つまり2倍を増やします。

下図ではR相のみ記載しました。

図6



1相当たり8スロットを使った**分布巻き**。
スロット数は「**4**」と数える。

これを三相分記載すると次ページの様になります。

思いっきりゴチャゴチャの図7になります。
 これでは訳が解りませんので図8のように書き換えます。

図7

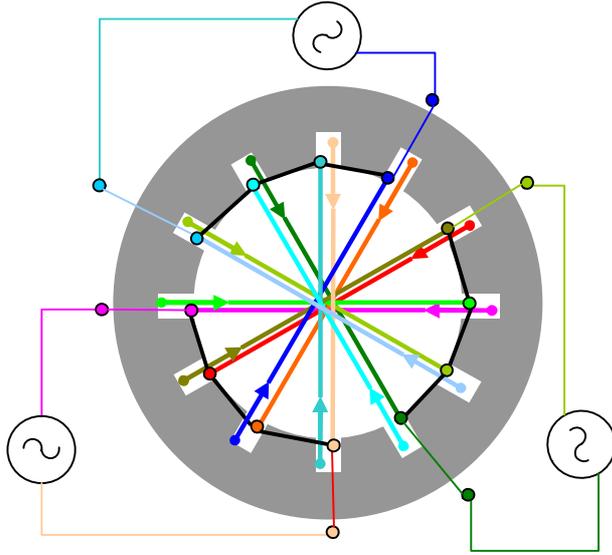
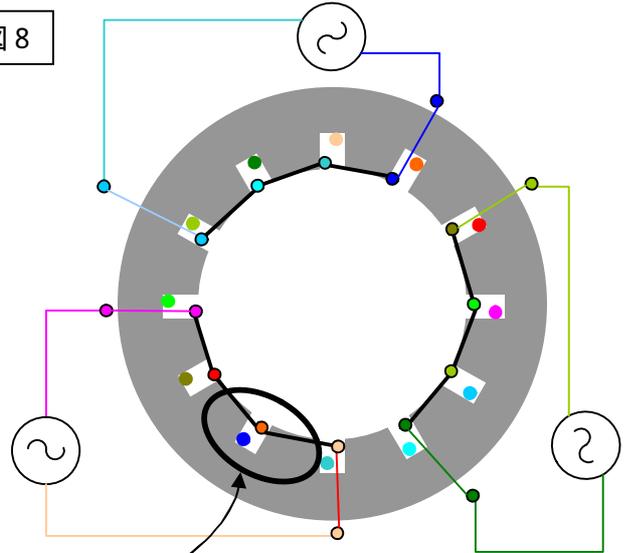


図8



1の Slots に2つの相の巻き線が2段で入っている。

R相は赤系統の色でS相は青系統の色でT相は緑系統の色で表現しました。
 1 Slots に2導体がはめ込まれています。

このような巻き方を
 「分布巻き」の「全節巻き」で「2層巻き」と言います。
 1 Slots に2相分の巻き線が配置されます。

これでも未だ実際の巻き方とは違います。
 まだある！・・・ゲェ～。

今度は下図のように巻きます。
 前回の巻き方と比較出来るように書きました。
 違いがお解り頂けるとウレシイのですが・・・。

図9

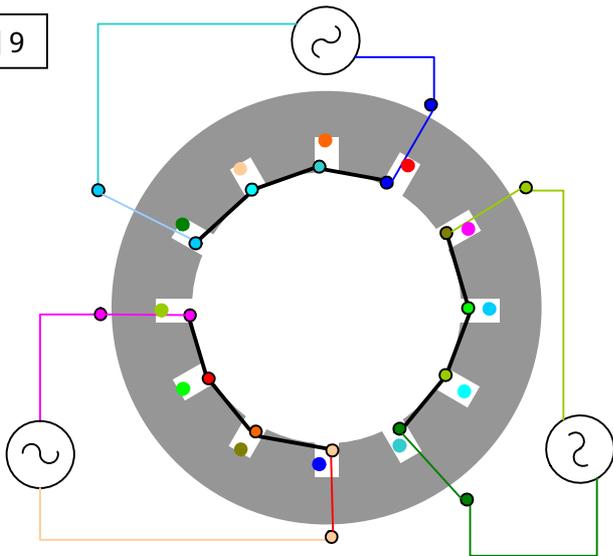
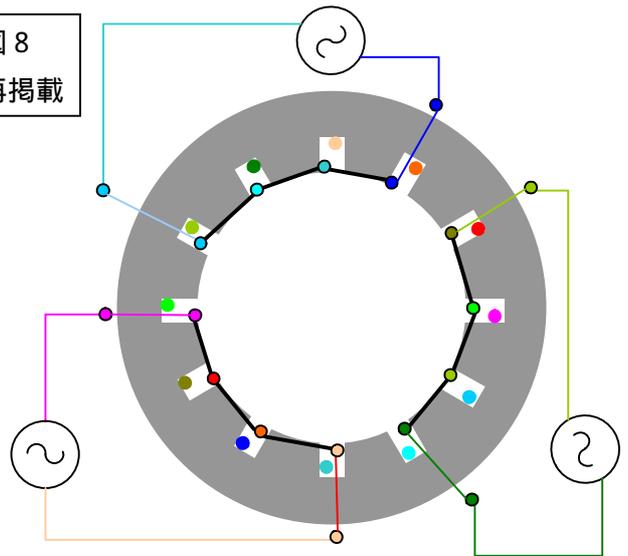


図8
再掲載



同じじゃん！！ と見えます。
 が・・・ヨーク見ると違います。次ページでこの違いを説明します

比較のためにR相のみの図と、図6を再掲載します。

図10

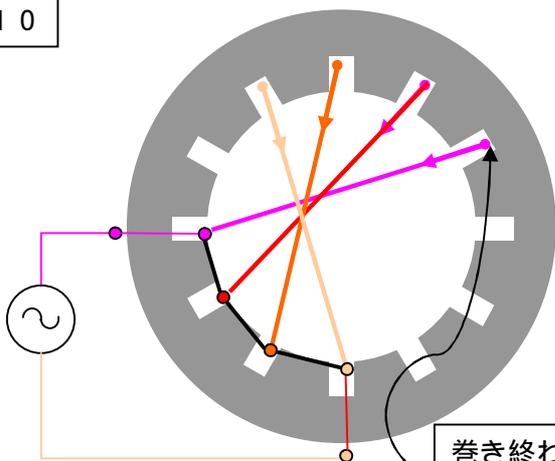
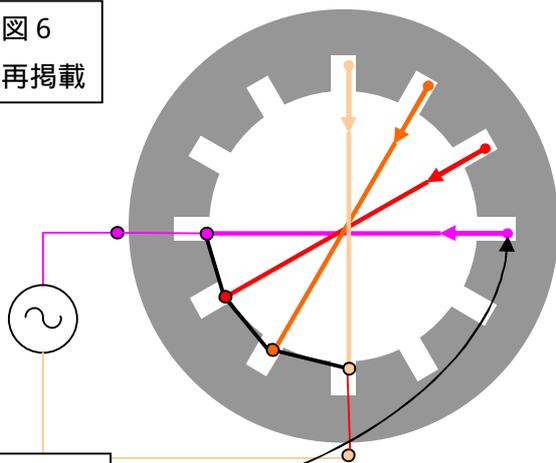


図6
再掲載



短節巻き

全節巻き

巻き終わりのスロットの位置が違う。

これでほぼ実用機の巻き方です。

図10の巻き方を見ると、180度の位置で巻いていません。

1スロット分手前で巻き終わっています。

このような巻き方を

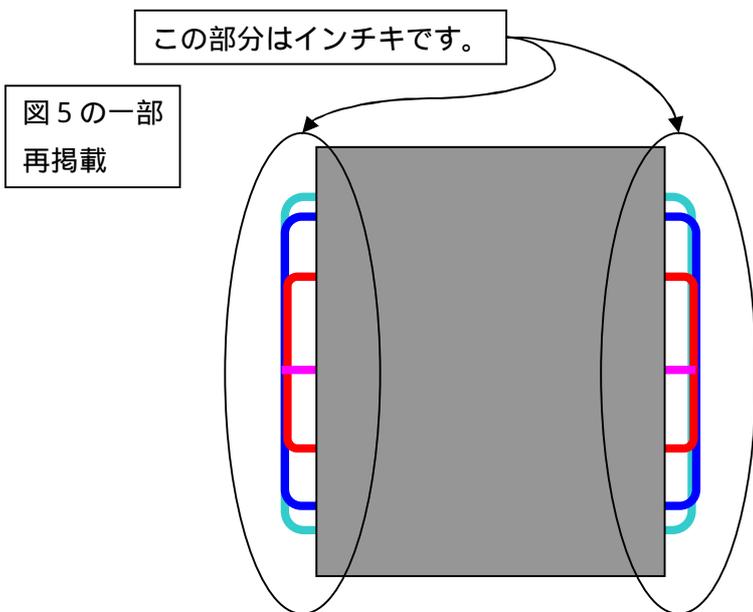
「分布巻き」の「短節巻き」で「2層巻き」と言います。

スロット数は、毎極「4」と言います。

これで、巻き方の話は終わり・・・ません。もう少しだけ付け加えます。

3ページに書いた部分の修正です。

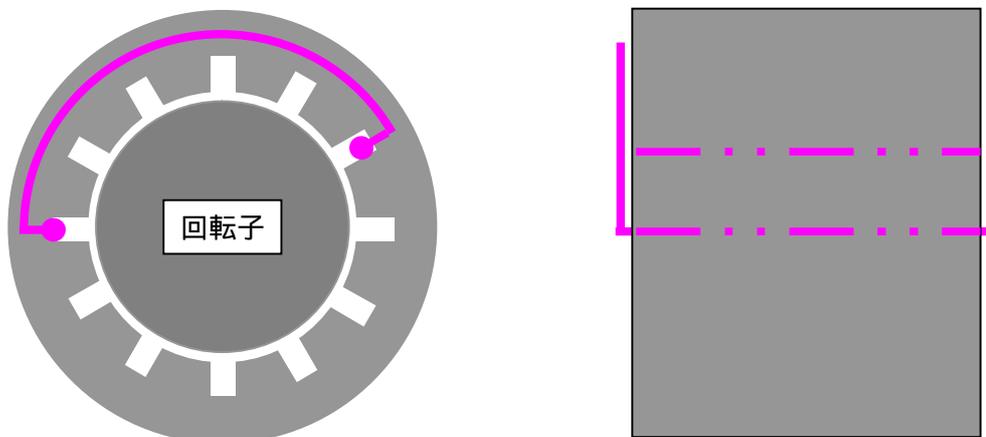
下記インチキの部分インチキで無いようにします。



このインチキの部分次ページに示すように処理します。

三相分全部を書くと訳の解らない図になりますので、R相の一巻き分だけを書きます。

図 1 1



この様に巻線を外側に折り曲げて、真ん中が空くようにします。
こうしないと、回転子が中に入りません。

これで巻線の巻き方の話は終わりです。
2極機ですらこんなに複雑な巻き方をします。
これが4極機や8極機になったらどんなふうになってしまうのか見当も付きません。
ですから、電動機をバラして巻線を観察すると、素人目には下記のように見えます。
巻き方は・・・「**グルグル巻き!**」

ところで、何でこんな巻き方をするのでしょうか?
良く解らないのですが、こうしないと旨く回らないのだそうです。
参考書曰く、「進行波の形が綺麗なサインカーブにならないので・・・。」だと。
進行波? ナンジャコリヤという話は又機会を改めてお話しします。