

DCブラシレスモーター製作

友森 宏幸・前田 竜秀

1. 研究概要

DCブラシレスモーターは通常のモーターと違いブラシがなく、そのことにより物理的な接触がないので、低騒音・高出力・長期寿命になる。

DCブラシレスモーターの構造を学び、自らの手でモーターを製作した。

2. 研究の具体的内容

・ モーターについて

直流モーターには、大別すると、整流子モーター、DCブラシレスモーターがある。

整流子モーターの回転の原理は回転力の発生を、ブラシと整流子により機械的に電流の向きを切り替えているため、ブラシと整流子との接触による摩擦熱の発生、ブラシや整流子の接触面そのものの摩耗、ブラシと電機子の接触抵抗により、エネルギー効率が悪いという厄介な問題を抱えている。

よって摩耗・発熱により寿命が短く、接触不良による信頼性低下などの問題が発生しやすくなる。

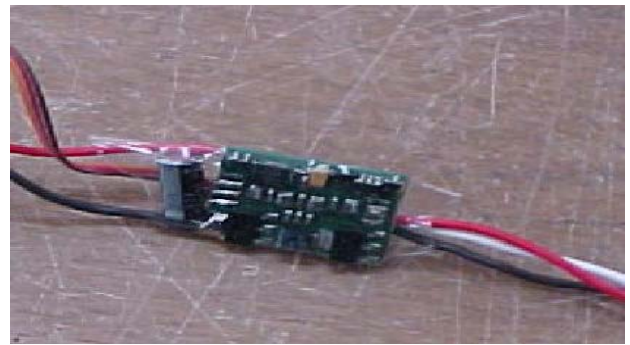
一方DCブラシレスモーターは、固定子に起磁力を発する電機子と回転子に界磁磁束を発する永久磁石を有し、電機子から整流子とブラシを取り除いた構造となっている。

電機子への供給電流の切り替えは、半導体により電子的に行っているのが特徴で、整流子モーターのように整流子とブラシがないため、ブラシと整流子との接触による摩擦熱の発生、ブラシや整流子の接触面そのものの摩耗、ブラシと電機子の接触抵抗によりエネルギー効

率が悪いといった欠点が全ての面で解消されている。DCブラシレスモーターは、整流子モーターのように、機械的な接点を持たないため、電流の切り替えのタイミングは、固定子に取り付けられたホール素子などにより、回転位置を検出し行われる事になる。

これらの特徴により、通常の整流子モーターよりも低騒音・高出力・長期寿命などの点が優れている。

・ コントローラーについて



<写真1：コントローラー>

DCモーターは、一定の電圧では回転数が安定しないのでそれを修正するために電圧を上げたり、下げたりする。電圧はブラシと整流子により変える。

DCブラシレスモーターにはブラシと整流子がないので、この代わりにするのがコントローラーである。

・ 今回使用したモーターについて

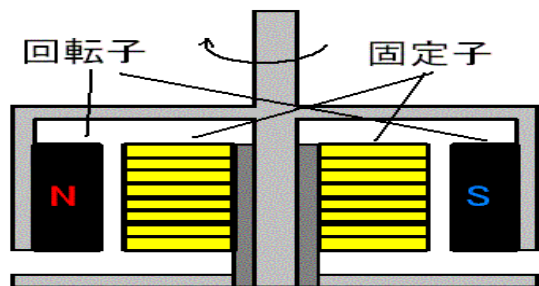
今回研究に使用したモーターはDCブラシレスモーターの中の、CD-ROMモーターです。改造しやすい・磁石が強力・アウターロータなどの特徴がある。

・ アウターロータについて

従来のモーターは外側が固定子、内側が回転子のインナーロータ型のモーターがよく使われて

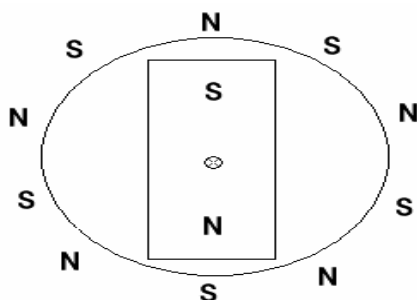
いた。しかし、ブラシレス DC モーター等の固定子側で回転磁界を作るモーターは、コイルを固定子側に配置しなければならない。

そこで、回転子が外側にあるアウターロータ型のモーターにすることにより、同じ大きさでも駆動トルクを大きくすることができる。



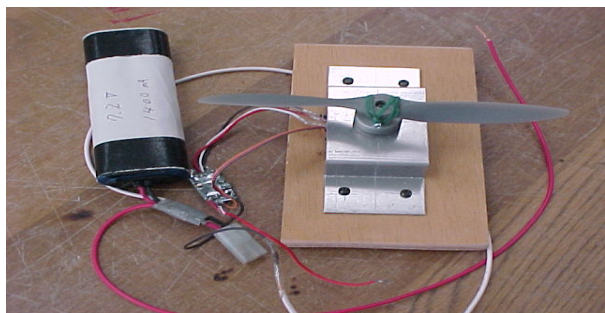
<図 1 : アウターロータ>

・ その他の特徴



<図 2 : 回転原理図>

電極に電流が流れるとローターが回転し始める。極が引きあがって止まる前に次の電極に切り替える。この切り替えを電子回路でスムーズに行うことで、ブラシレスモーターは回転する。



<写真 3 : 完成品>

3. 研究のまとめ

今回の課題研究では DC ブラシレスモーターを作りました。初めてのモーター作りだったので、なにをするにもわからないことだらけで大変でした。一番大変だったのは、コイルに導線を巻くことでした。きれいに何回も導線を巻くのはとても難しく、本当は 1 つの電極に 30 回近く巻かないといけないのに、20 回ぐらいしか巻けませんでした。

その他にもアルミ・木材の加工や、半田付け、英語の翻訳などもしました。

完成したモーターは正常に動きましたが、思っていたよりも回転しませんでした。今後の課題は作業をより正確にし、完成度の高い物を作ることです。

参考文献

作者名 ぼぶ太

タイトル えれきの部屋

URL

<http://www.dia.janis.or.jp/~bobuta/bobuta/elec/elec.top.htm>

作者名 飯島さん

タイトル 電動ダクトファン機の実験

URL

<http://www.cityfujisawa.ne.jp/~iijima-p/index.htm>

作者名 内田 隆裕

タイトル モーターがわかる本