

消費電力における

『白熱球照明』モーターと 『LED照明』モーターと

の概要比較

1. 「Kick Yard Drive Outer motor」とは

2003年12月頃、直径6,000mmにもなるヘリコプターのローターの翼端部に、電磁石と永久磁石とからなる駆動部を設けて、回すことのできるモーターを構想しました。

困難を極めたのは、電磁石と永久磁石との最小距離である「空隙」を狭く維持する方法がなかったことです。

よって、単純に製作すれば、一般的なラジアルギャップ型式のモーターであれば、直径6,000mmのときの「空隙」は、22.5mmもあります。

これでは、発揮できるトルクは、僅かなものになり、モーターとしては失格です。

それから15年3ヵ月後の2019年3月19日。

やっと、モーターの直径にかかわらず、極めて狭い「空隙」、例えば、「空隙」=0.5mmを、容易に維持できる仕組みが実現できました。

そこでの駆動力は、「Kick Yard」の場所で、回転子の回転軸と90°異なる方向へ「Drive Outer」されて出力します。

このため、このモーターを「Kick Yard Drive Outer motor」と呼称しました。

2. 「Kick Yard Drive Outer motor」で実現できること

「Kick Yard Drive Outer motor」を用いると、これまでは不可能であったか、あるいは、極めて困難であった仕組みや装置を、簡単に構成できます。

例えば、巨大な「ロボヘリ」（一般的に言えば、超大型「ドローン」）や、極めて「省エネ」の電気自動車や、耐震補強を兼ねた「2重反転の送風機」などです。

今回は、「省エネ」の電気自動車に焦点を合わせて、記述します。

3. 消費電力における『白熱球照明』モーターと『LED照明』モーターとの概要比較

燃料で走る自動車の航続距離が概ね800kmとすると、現在の電気自動車の航続距離は、中には400kmや500kmもありますが、概ね300km程度。

それもそのはず、従来からの電気自動車の駆動用モーターを消費電力で見ると『白熱球照明』に喩えることができるほど、大きな電力を消費します。

これに対して、これから詳述する「Kick Yard Drive Outer motor」は、『LED照明』に喩えることができます。

よって、同じトルクや回転数を駆動軸に出力するのであれば、「Kick Yard Drive Outer motor」は、従来のモーターに比較して、圧倒的な「省エネ」を実現できる可能性を秘めています。

4. 直径の大きな「Kick Yard Drive Outer motor」が「省エネ」を実現できる理由

(1) 理由や原理

その理由や原理は、簡単です。

皆様も、幼少の頃、野球のバットで力比べをされたことがある、と存じます。

小さな子供でも、バットの先端の太い部分を持って回せば、細いグリップの部分を持った力自慢の大人にも、勝つことができた体験がある、と思います。

これは、回転の中心から遠いところにある作用点の方が、テコの原理から、有利となる、ということです。

これを、勝敗ではなく、回転させるためのエネルギーとして見た場合には、同じトルクで回転させたいのであれば、直径が大きいほど、少ないエネルギーで済むことを意味しています。

モーターも同じです。

同じトルクを出すのであれば、直径の大きいほど、電力を喰わないはずで

よって、仮に直径1,600mmという大きなモーターがあったとしたら、直径130mmの小さなモーターよりも、12倍の力が出るのであれば、同じトルクを出したいのであれば、1/12の電力で足りるはずで

(2) バットの太さの原理が、一般のモーターでは、適用できない

- a. 一般のモーターでは、直径が大きくなると、「空隙」が大きくなる
ところが、モーターの場合には、簡単ではありません。

バットを握った手の部分では、手による回転力がバットに伝えられた訳ですが、モーターでは、握った手の当たる部分で、電磁石と永久磁石が向き合うことによって、力を発揮します。

この力の源泉となる部分の位置にある電磁石と永久磁石との最小距離を「空隙」と言います。

この「空隙」は、直径が大きくなると、大きく開いてしまいます。

これを、バットの例で考えてみますと、細い方の握りは、素手で握めたとしても、太い方の握りは、段ボールを幾巻か被せた上から握ったようなもので、力はいりません。

- b. ラジアルギャップ型式のモーターの場合の「空隙」

回転子の直径方向で電磁石と永久磁石が向き合う一般的なラジアルギャップ型式のモーターの場合では、遠心力や温度変化で回転子が伸縮します。

このため、回転子側の磁石が、固定子側の磁石と衝突しないためには、

直径130mmでは、「空隙」＝ 0.5 mm

直径600mmでは、「空隙」＝ 2.25 mm

直径1,600mmでは、「空隙」＝ 6.0 mm

が必要です。

c. アキシシャルギャップ型式のモーターの場合の「空隙」

(a) アキシシャルギャップ型式のモーターでは、より大きな「空隙」が必要

回転子の回転軸に並行する方向で電磁石と永久磁石とが向き合ったアキシシャルギャップ型式のモーターでは、回転子の直径方向の伸縮は、影響ができません。その代わり、回転する回転子の「フラッター」が大きいため、電磁石と永久磁石との衝突を避けるためには、ラジアルギャップ型式のモーターよりも大きな「空隙」が必要です。

(b) 静止した環境で使う場合

工場などの室内で使う静止した環境でのアキシシャルギャップ型式のモーターの「空隙」は、ラジアルギャップ型式のモーターの約2倍の

直径130mmでは、「空隙」＝ 1.0 mm

直径600mmでは、「空隙」＝ 4.5 mm

直径1,600mmでは、「空隙」＝ 12.0 mm

が必要です。

(c) 移動手段に載せて使う場合

自動車等の移動手段に載せて使う場合のアキシシャルギャップ型式のモーターの「空隙」は、ジャイロ歳差に慣性力などの外部からの応力が加わりますから、ラジアルギャップ型式のモーターの約3倍の

直径130mmでは、「空隙」＝ 1.5 mm

直径600mmでは、「空隙」＝ 6.75 mm

直径1,600mmでは、「空隙」＝ 18.0 mm

が必要です。

(3) 「Kick Yard Drive Outer motor」の場合

ところが、弊社が開発したアキシシャルギャップ型式モーターの一種である「Kick Yard Drive Outer motor」では、どのように大きな直径のモーターであったとしても、「Kick Yard」と「Air Gap Adjustment Roller」とを組合せた構造で、

狭い「空隙」を容易に維持することができます。

このため、

直径600mmでも、「空隙」＝ 0.5mm

直径1,600mmでも、「空隙」＝ 0.5mm

直径6,000mmでも、「空隙」＝ 0.5mm

です。

これは、バットで喩えると、どのように直径を大きくしても、素手でシッカリと握れるようになった、ことを意味しております。

よって、大きなトルクや、「省エネ」を、実現することが可能となります。

5. 「省エネ」に関する「Kick Yard Drive Outer motor」の意義

かつて、例えば、6,000mmという巨大な直径を有するモーターであっても、その「空隙」を極めて狭い、0.5mmに維持することを目指すと言うと、モーターの専門家の方々から「そのような物性・物理の法則に反するようなことは、有り得ない。」と、一蹴されました。

しかしながら、2003年12月の発想時期から、いろいろな方々の御支援を賜っての2019年3月の完成まで、15年3ヵ月間も要しましたが、添付の写真のように、外径600mmのモーターで、「空隙」＝0.5mmを、間違いなく実現して、見たり、触ったりして、そのトルクを確認することもできます。

これまで、現代の技術の粋を集めて製作された電気自動車の駆動用モーターでは、これ以上の大幅な進化は考えられず、電気自動車の航続距離の延伸のための努力は、主に電池性能の向上の方に向けられていました。

けれども、この「Kick Yard Drive Outer motor」の仕組みでは、電気自動車における、これまでとは比較にならない程の優れた「省エネ」効果をもたらします。

現在、暫定版ではありますが「Kick Yard Drive Outer motor」の仕組みを実現できています。

是非とも、「Kick Yard Drive Outer motor」（暫定版）を間近で眺めて見て、触っていただき、電気自動車の駆動用モーターでの「省エネ」に基づく走行距離の延伸効果につきまして、思いを巡らせていただけましたら幸甚です。

2019. 7. 17

グリーンハーモニー株式会社

代表取締役 池田快堂

090-8461-8277

gh-ikeda@kydomotor.com

補足：2019.04.02

「覗き穴」の秘密

今回、実現することのできた「Kick Yard Drive Outer motor」（暫定版）には、モーターの側面に「覗き穴」があり、0.5mmという狭い「空隙」を目視することができます。

初めて「Kick Yard Drive Outer motor」（暫定版）が完成して、回転している最中に、私は、（株）東邦製作所の技術者から、この「覗き穴」から内部を見るように、と勧められました。

覗いてみましたが「静止した（ように見える）2本の平行線」が見えるだけで、何のこともありません。

モーターが回転していることは、先程、駆動軸を握って見てトルクを確認していますし、回転音は聞こえていますから、回っているのは分かります。

しかし、「覗き穴」から見えた風景は、単に「静止した（ように見える）2本の平行線」であって、これでは、見世物にはならないな、と思いました。

ところが、しばらく経ってから本当にビックリして、再び「覗き穴」から覗いて見ました。そして、感動しました。

今、見ているモーターは、直径が600mmです。

その大きさにもかかわらず「空隙」は、僅か0.5mmです。

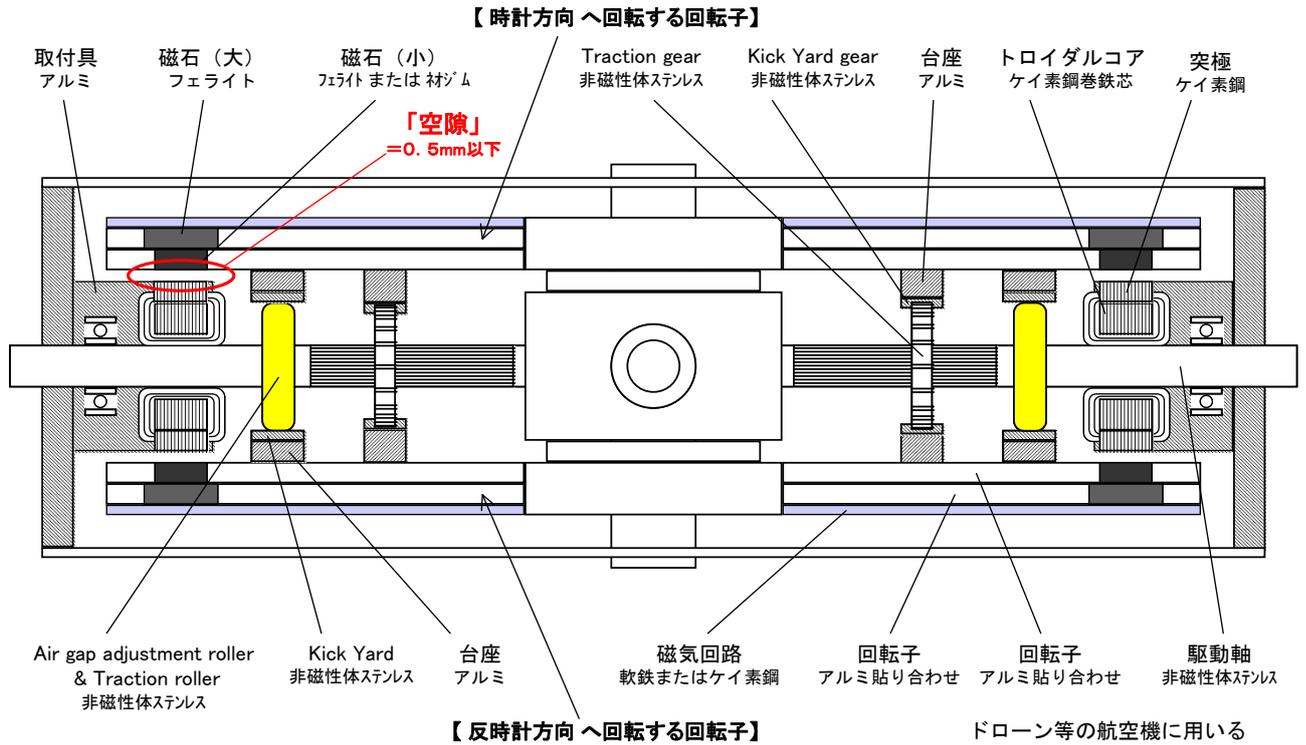
この極めて狭い「空隙」の0.5mmという値は、通常のラジアルギャップ型式のモーターであれば、直径が130mm前後の場合の値であって、これを直径600mmのモーターで実現できたことは、ある意味「奇跡」とさえ言えます。

その狭い「空隙」を、「静止した（ように見える）2本の平行線」状態で実現できていると言うことは、構造上からは、単純で極めて簡単な「Kick Yard Drive Outer motor」（暫定版）の仕組みが、如何に安定しているかの証左です。

この極めて簡単で安定した仕組みは、直径が1mでも、5mでも、100mで、200mでも、適用可能です。

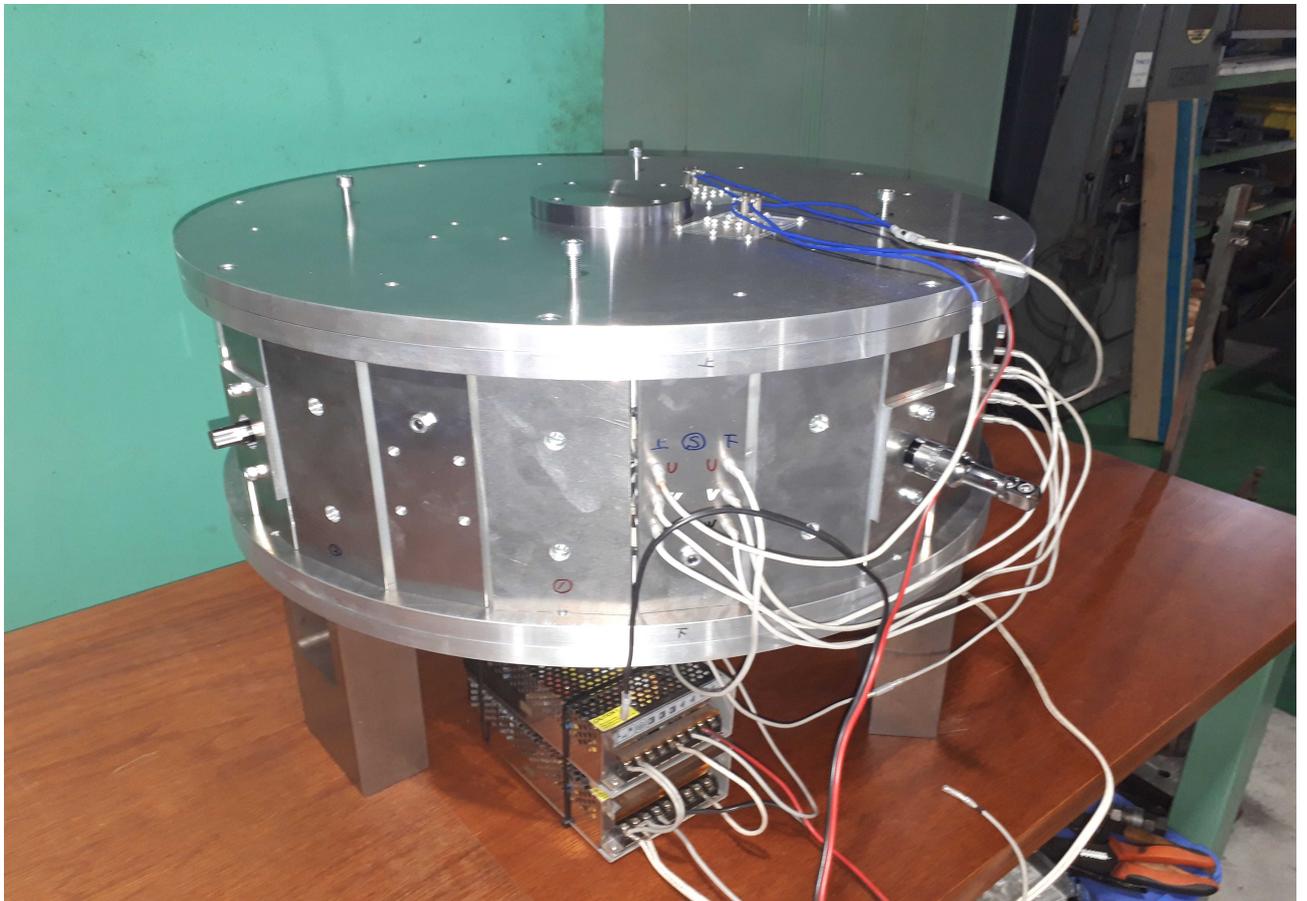
そのことから、「空中フェリー」や「空中空母」という、一見、荒唐無稽に見える空での乗り物が、実現可能であるということに、思いを巡らせていただける、と幸甚です。

Kick Yard Drive Outer motor の構造図

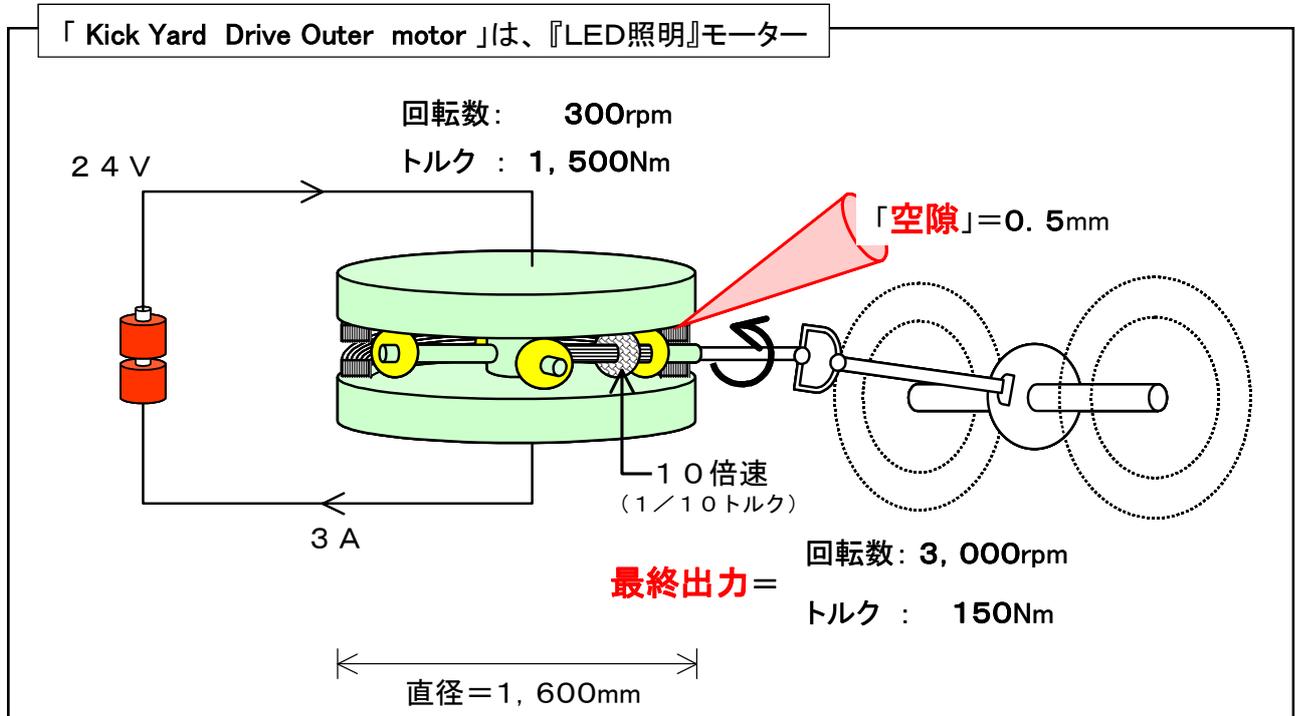
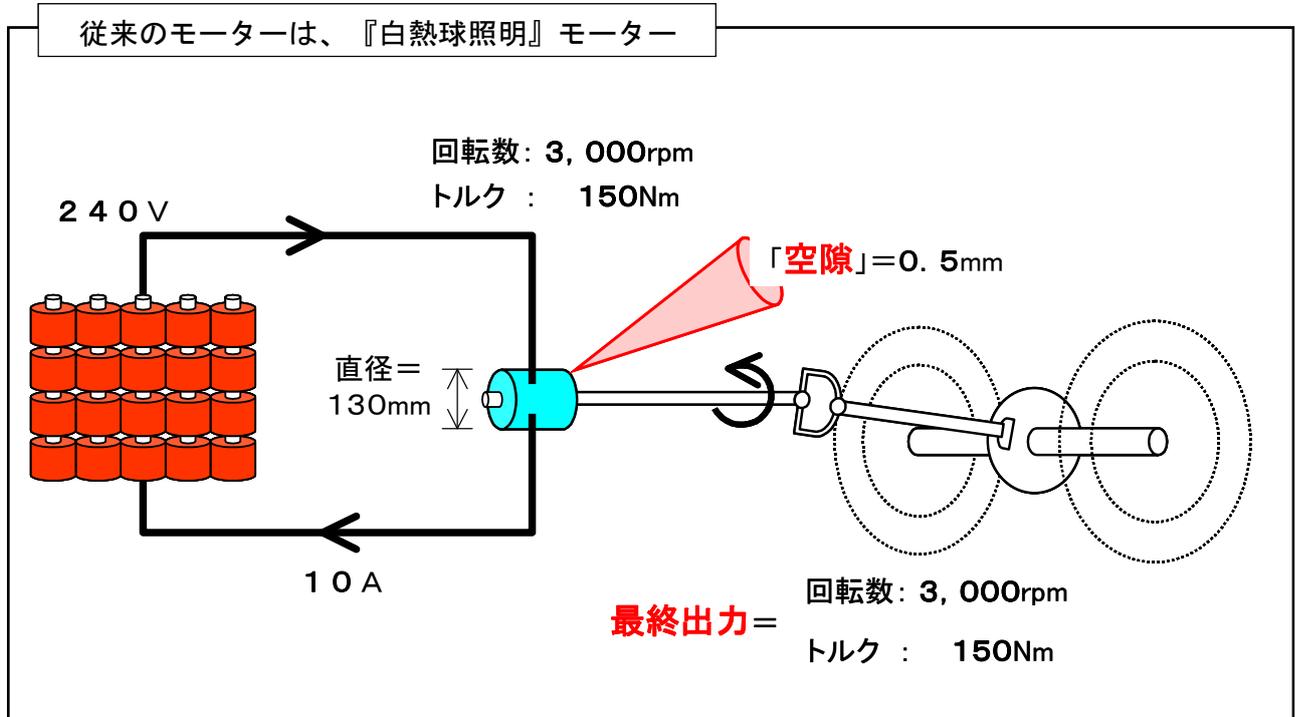


※アルミを樹脂で代替では(株)ウエストワンの「KyronMAX」に着目

ドローン等の航空機に用いる場合には、全てのアルミ部は ※より軽いカーボングラファイトのような樹脂にすることが可能



消費電力における 『白熱球照明』モーターと『LED照明』モーターと の概要比較



異なる部分：入力

同じ部分：出力