

2枚の回転円盤による推進力の円盤薄厚比較実験

発行日 2023年11月29日 14:00
グラビティエンジニアリング(株)
代表取締役 都田 隆

前回2枚の回転円盤による回転重力場の合成で上方への推進力が生じたことを確認したが、ボールベアリングへの規格外の力により機械抵抗のブレーキがかかったようで、円錐コロ軸受けで推進力を受け止めるように改良しようということになった。

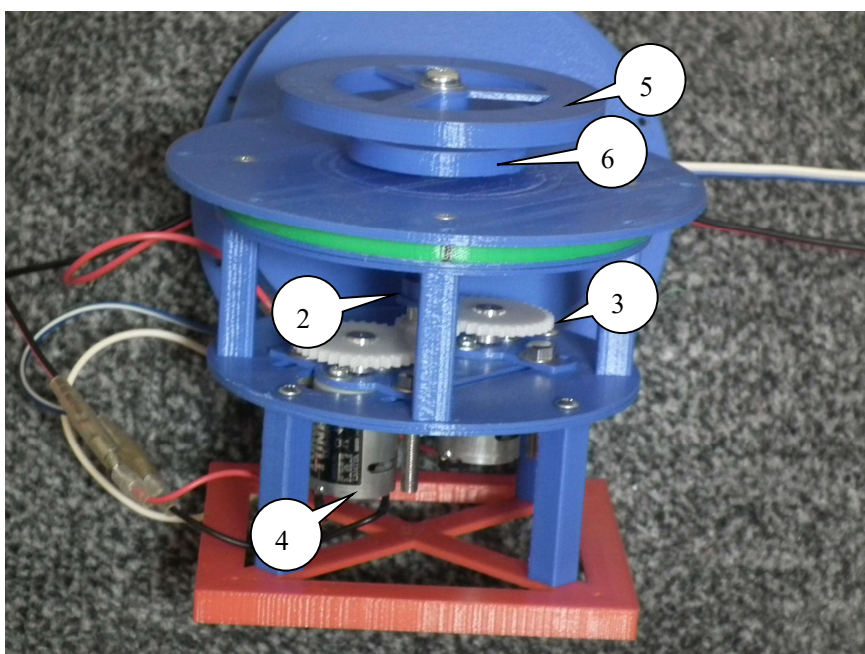
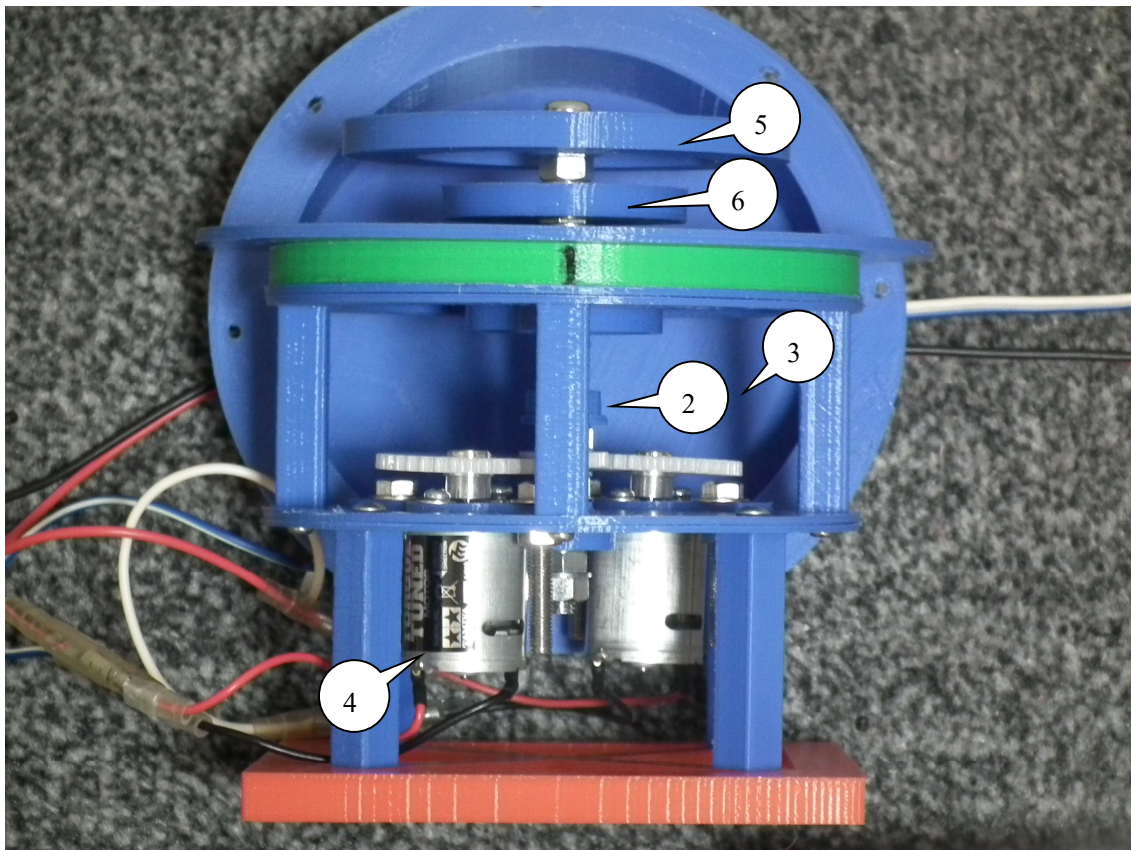
その改良方針として、最初に円錐コロ軸受けの回転重力場を利用しようと考えたが、やってみるとその回転重力場は複雑なものであり外側円盤の回転重力場と合成できるようなものではなかった。(円錐コロ軸受けは、多数の円錐コロをボールベアリングのボールのように使うもので多数の回転重力場の合成のような複雑なものになり、単純に他の回転重力場と合成できるようなものではなかった。)

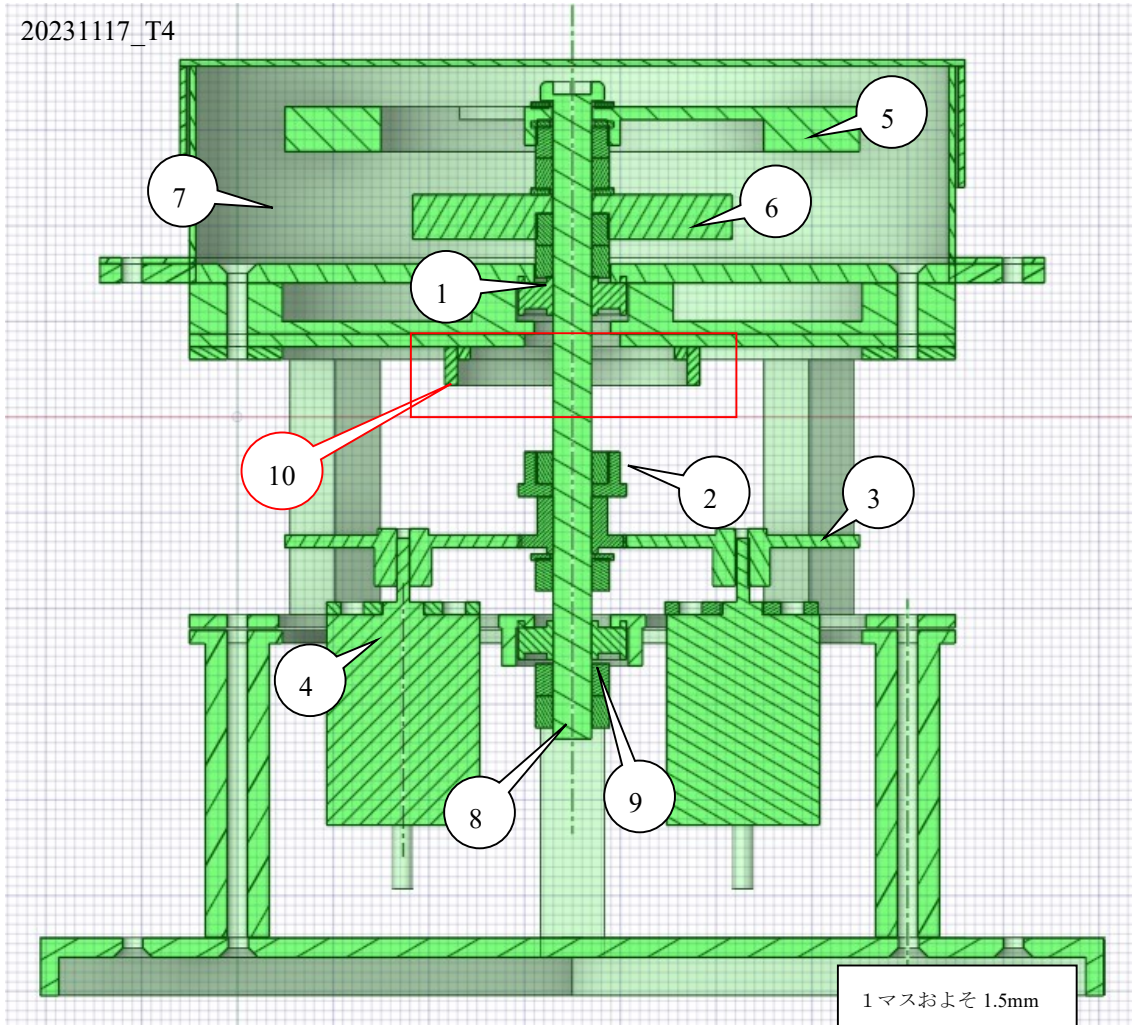
円錐コロ軸受けを使う方式で組み立てて実験してみたが、最初に懸念していたように重量バランスが複雑になって期待した効果は得られなかった(重量バランスが変わると推進力の方向が反対になるようなことが当然に起こる)。そもそもの話ではあるが、6mm(内径)x17mm(外径)x6mm(厚さ)の大型のボールベアリングはかなり頑丈なようで、内径部分を手で強く押して回しても特に抵抗性は感じられなかったので、円錐コロ軸受けのような複雑なものを導入しなくても特に問題ないと思われる。(一応、僅かでも興味深い可能性があるなら新しい部品の円錐コロ軸受けを試してみたくなるので避けて通ったわけではない。円錐コロ軸受けのようなものはもっと高出力化した際には必要になるだろう。)

今回は円錐コロ軸受けは使わず、前回とほぼ同じ方式で円盤の厚さが薄いものと厚いものの両方を実験し、推進力の発生回転数などを比較することにした。円盤が厚い方が低い回転数で推進力が発生すれば、違いは円盤の厚さだけになるので、この構造で推進力が発生していることがより明確になる。

<構造>

■全体構成図





- ①下向きの推進力は想定されていないが大型の内径 6mm のベアリングで支える。
- ②6 角ナットは反射して回転数を正しく計測できないことがあるのでカバーを付けた。歯車のイモネジ固定は強度不足なので、上下からナットで締め付けるようにした。
- ③プラスチックの比較的軽い歯車にし、歯車自体の回転重力場の影響を小さくしている。3つの歯車はモーター側が 35 歯、タービン側が 16 歯で減速比は 2.1875 にし、前回より多少高回転化(円盤の回転時精度が悪いので高速化は難しかった)した。基本的な目的はモーター自体の回転重力場の共振の影響を避けるために回転軸をずらすことにある。
- ④この 370 トルクチューンモーターは、小型の割りに 6.6[v]程の入力が可能で単体 4[v]で 1 万回転近くになる。370 クラスモーターの直径は 24mm 程度で、540 クラスモーターの直径の 36mm 程度より 2/3 程度小型になった。(モーター自体の回転重力場の影響を小さくしている。実験してみると 540 クラスモーターはこの円盤の割りには重すぎてやはり難しかった。後に気付いたことだがモーター設置部分を柔構造にすれば使えるかも知れない。)
- ⑤外径 90mm×内径 60mm×厚さ 7mm のドーナツ型の円盤。前回から一体成形に変更した。精

度向上を目指し6角ナットを埋め込めるようにしたが、期待したほどの効果はなかった。

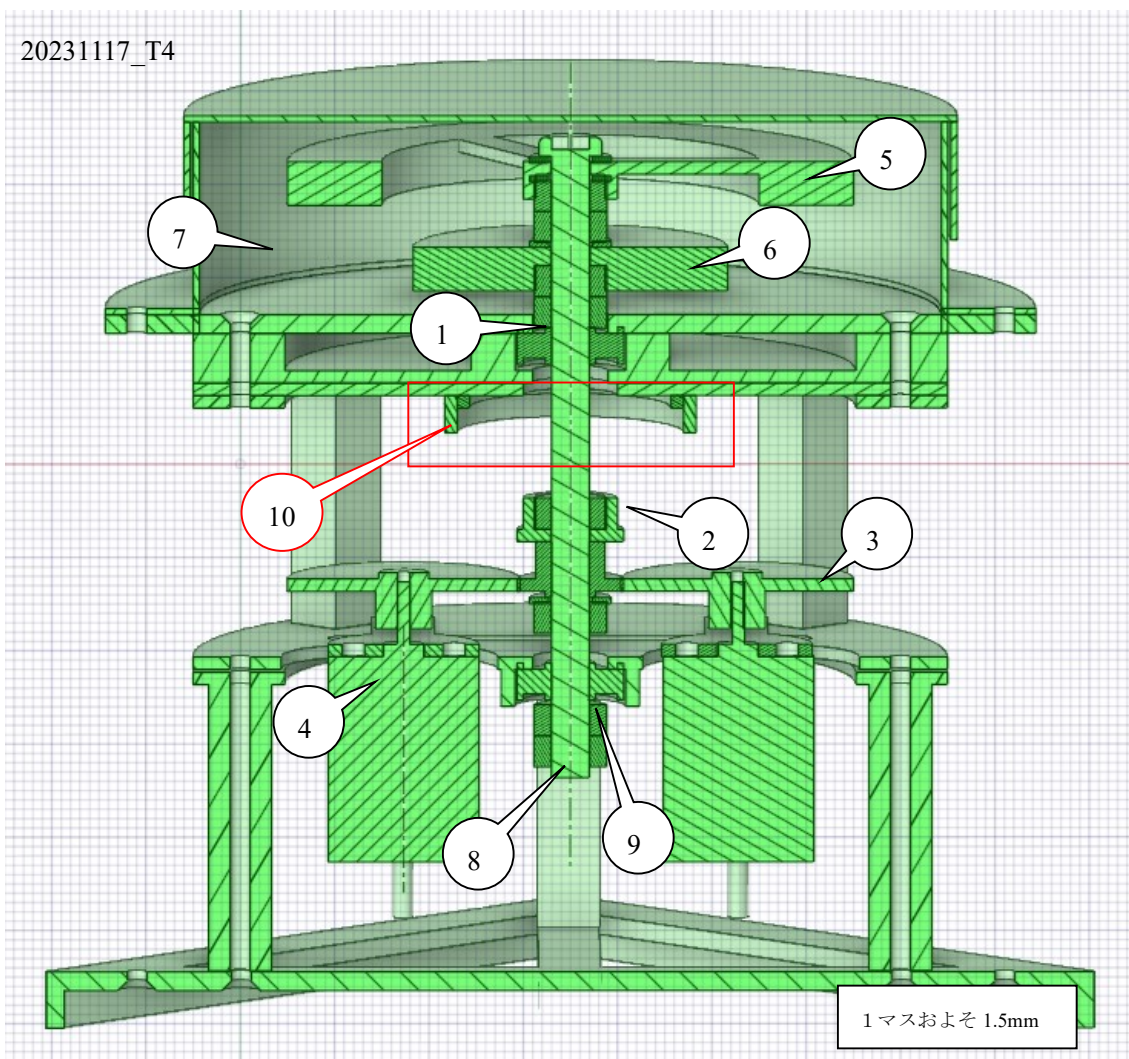
⑥外径50mm×内径6.4mm×厚さ7mmの円盤。(6角ナットを埋め込めるようにした)

⑦風の影響を減らすためと内部空間からの推進力の証明のために外側フードで密閉する。

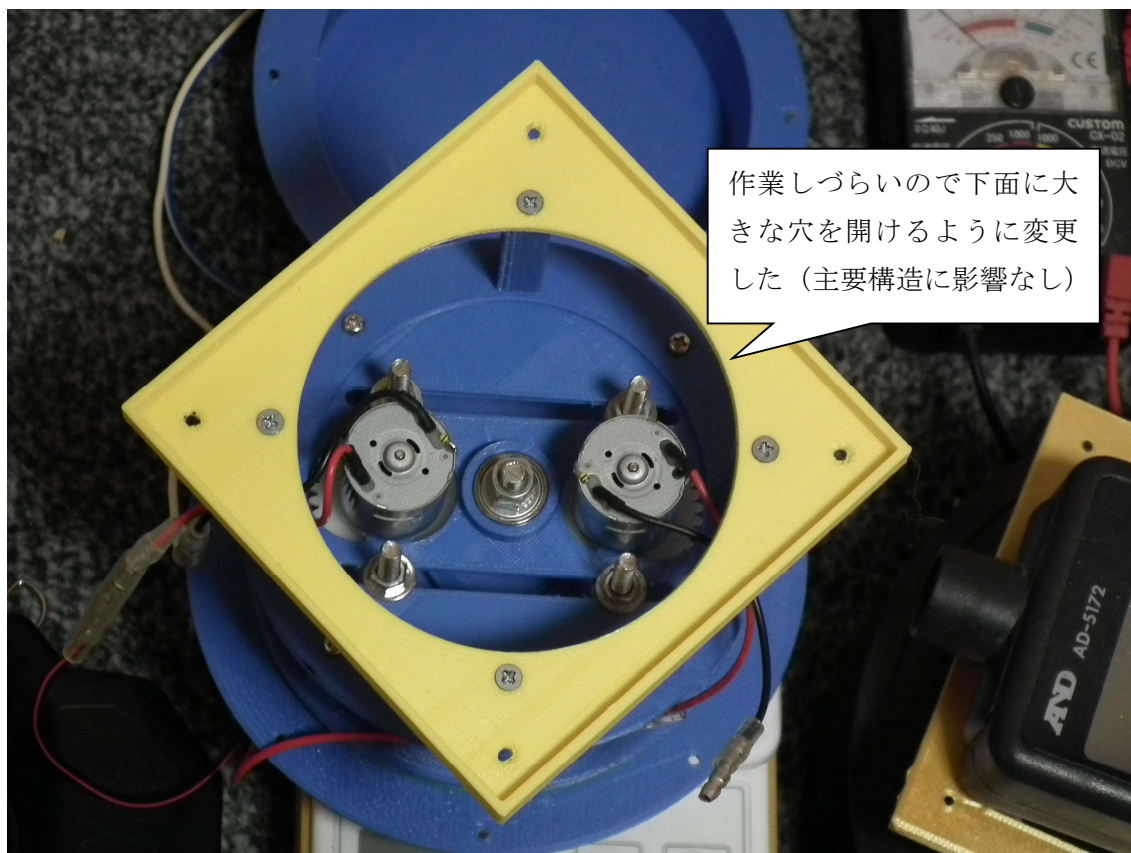
⑧6mm×100mmのボルトの回転軸(前回の80mmのボルトより重心が下がっているの、上への推進力の性能は落ちている。)

⑨上向きの推進力は大型の内径6mmのベアリングで支える。

⑩上向きの推進力を円錐コロ軸受けで受け止めようとした際の残骸(再び使うかも知れないのでそのままにしているが、重量バランス的には無い方がよい)。



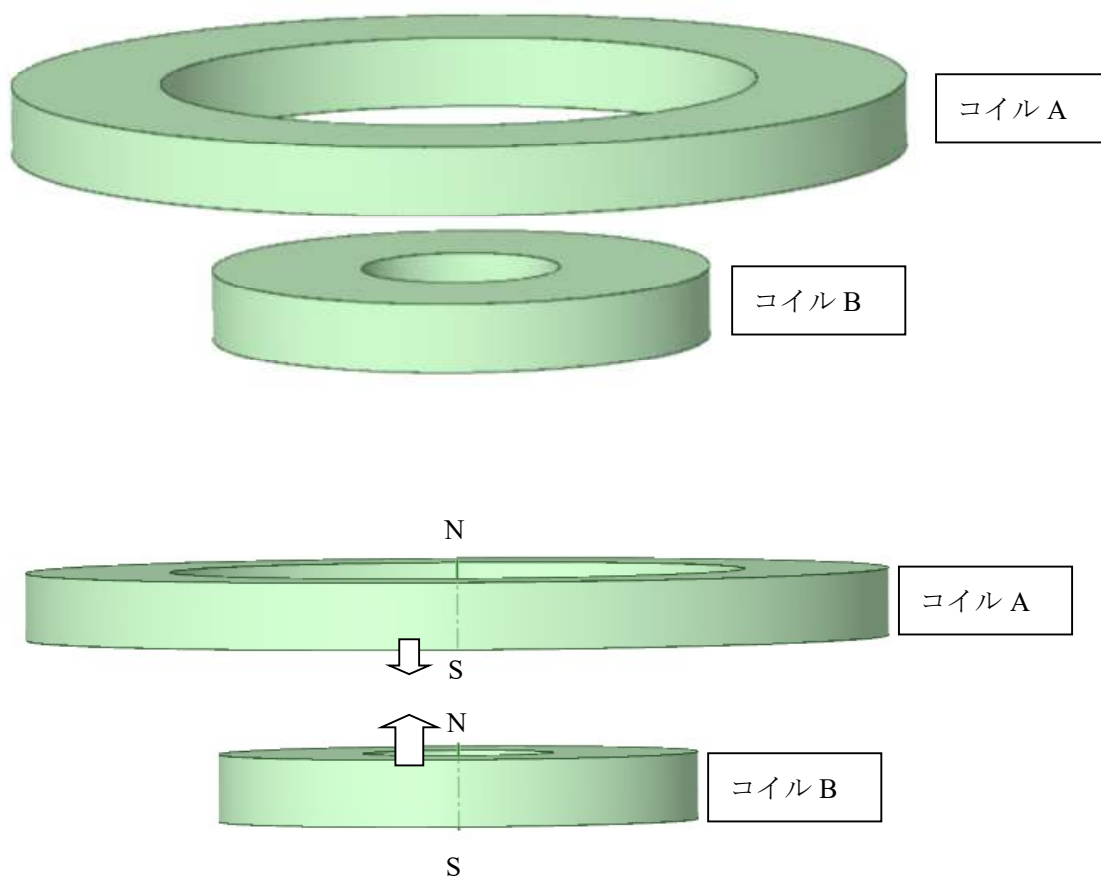
その後若干変更した



<推進力の発生原理と制御、応用>

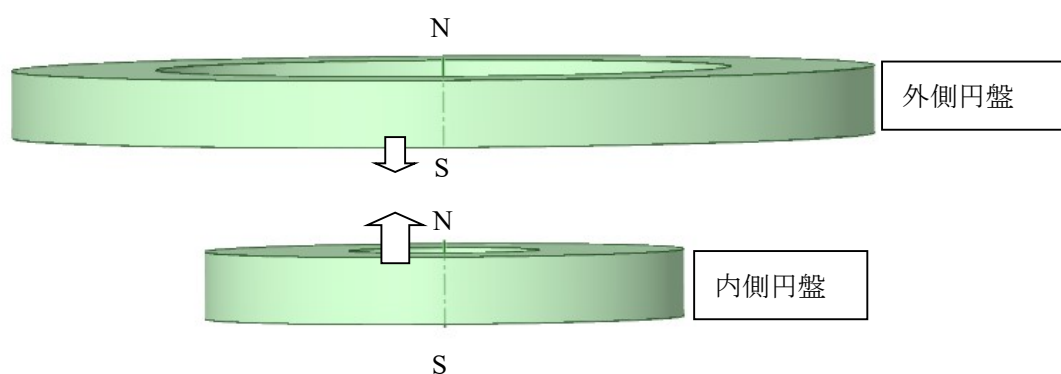
■ どうして推進力が発生するのか

以下のような電気のコイルがあるとして同じ方向に電流を流すなら、電磁石になり2つのコイルは引き合う。磁場とは動いている電場のことである。



以下のように2つの円盤を同じ方向に回転させるなら、回転重力場が生じ、動いている重力場は重力的な磁場（電気の磁場は動いている電場の数学的現象で、同様に動いている重力場でも磁場のようなものが生じ、それを重力的な磁場と呼んでいる）になり、2つの円盤には引き合うような力が働く。

まず、このような力が存在するのかが問題になるが、前回の実験で確かめられたと言えるのだろう。

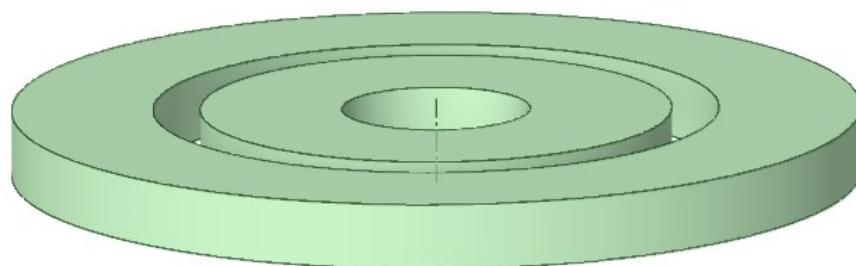


バネを引っ張ると元の場所に戻ろうとするように、一般的に不安定な状態から安定した状態に移ろうとする。

2つの回転円盤の安定した状態とは以下のように重なった（重心が一致している）状態で、内側円盤にはその場所に移動しようとする力が働いたとも考えられる。

2つの円盤の回転方向が逆だと磁石のN極とN極を近づけたようにポールシフトするような不安定な状態になる。地球上で小さなジャイロ（昔あった地球ゴマ）を手で持ってねじってみれば磁石のN極とN極を近づけたのと同じような感覚がある。そのため2つの円盤の回転方向を逆にするのは推奨されない。

回転重力場は装置外の周囲にも影響が及ぶため、光がプリズムを通した虹のように見えたり、外部から一瞬見えなくなったりすることはあり得る。消えたのではなく、光が曲げられるからである。



2つの円盤には引き合うような力が働くという表現は正確ではない。正確には2つの回転円盤により生じた回転重力場の重ね合わせの合成によって、それぞれの場所の重力場の方向に応じて物体には力が働く。それは静的な2つの物体が引き合うという表現でも同じで、正しくはその場の状態に応じて動く。

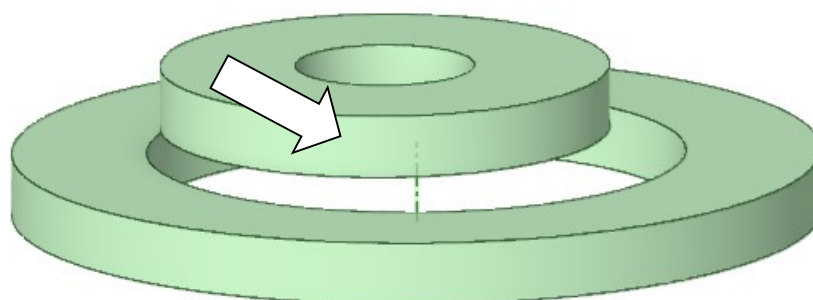
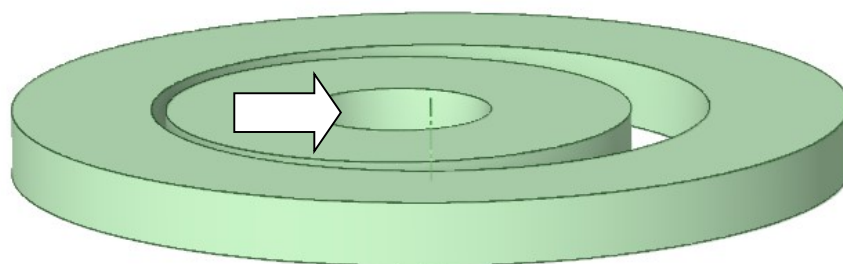
2つの回転円盤が引き合うとすれば、2つの円盤の重心位置のような場所に収束しようとし、装置全体に推進力が生じることはない。装置全体に推進力が生じるのはその場の重力の方向にしたがって動くからで、落ちるように進むことになる。普通は急激な方向転換をすると強いGがかかって内部の人は潰れてしまうが、重力で方向を変えるなら落ちるように動くのだから無重力状態のようなのに急激に曲がれることになる。電磁気の力では相手が必要で、このようなことはできない。

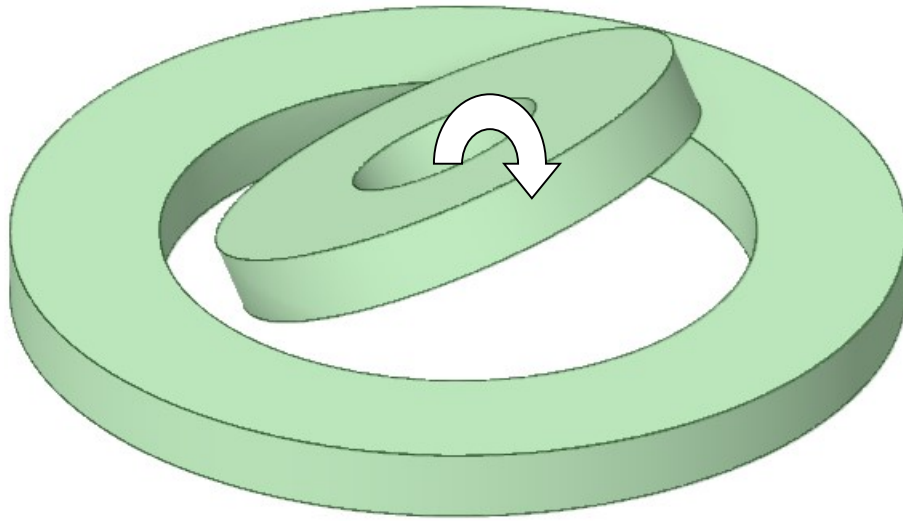
回転重力場の効果のようなものは、身近なコマや自転車でも十分感知できる大きな力を発生させることができるから、工業的に応用することもできるだろう。

■ どうすれば推進力の変更されるのか

外側円盤と内側円盤の回転方向が基本的に同じならば、装置全体の推進力は内側円盤が外側円盤の中心に向かう方向に一致することになる。

その方向は以下のようなようになるのだろう。





正三角形柱内を6本のアームによってプリントヘッドを制御する3Dプリンターでは3Dにヘッドを水平に保って位置制御できる。3本のアームにすればヘッドを斜めにする制御もできる。

そのプリントヘッドの部分に内側円盤を設置すれば、前後、左右、上下、斜めに推進方向の制御が可能になる。

クワッドローンのように4つのタービンの回転数で姿勢や移動方向を制御する方法もあるが、ヘリコプターのように斜めにならなければ移動できないし、急激な方向転換もできないので、上記の3Dプリンターのアームを使うような方式の方が機能的には優れている。

クワッドローンのような方式は構造的にシンプルであり、回転軸を同一とする2つの大小の円盤の推進力は実験で確かめられており、制御の流用性が高く初期の段階においては実現性が高い。

<実験>

■実験装置



■ 2つの回転円盤(薄7mm)による推進力の計測実験結果



見づらいが、重量計の左端には「-」があり、-1.0[g]で軽くなっている。

-1.0[g]、1:32.19、2.73[v]、7260.4[rpm]

2つの円盤(薄)方式 (撮影した動画[/gctr370v2/DSCF4571. mp4]から数値を取得)				
No.	電圧[v]①	回転数[rpm]②	(ストップウォッチの表示)	重量計[g]③
1	2.30	6649.0	0:51.14	0.0
2	3.06	7536.4	1:07.17	-0.8
3	3.08	7765.0	1:10.13	0.0
4	2.73	7260.4	1:32.19	-1.0
5	0.5	2750.1	3:00.07	0.0

No.1 は、回転数 6649.0[rpm]では推進力は発生しない。

No.2 は、回転数を 7536.4[rpm]に上げると推進力が現れ重量計は-0.8[g]で軽くなった。

No.3 は、回転数を 7765.0[rpm]に上げると推進力はなくなった。(推進力が現れる回転数の範囲は狭く、回転数が大きければ推進力が大きくなるというものでもない。)

No.4 は、回転数を 7260.4[rpm]にすると重量計は-1.0[g] (最大) で軽くなった。

No.5 は、電圧を 0.5[v]にして電圧を下げると重量計は 0.0[g]に戻った。

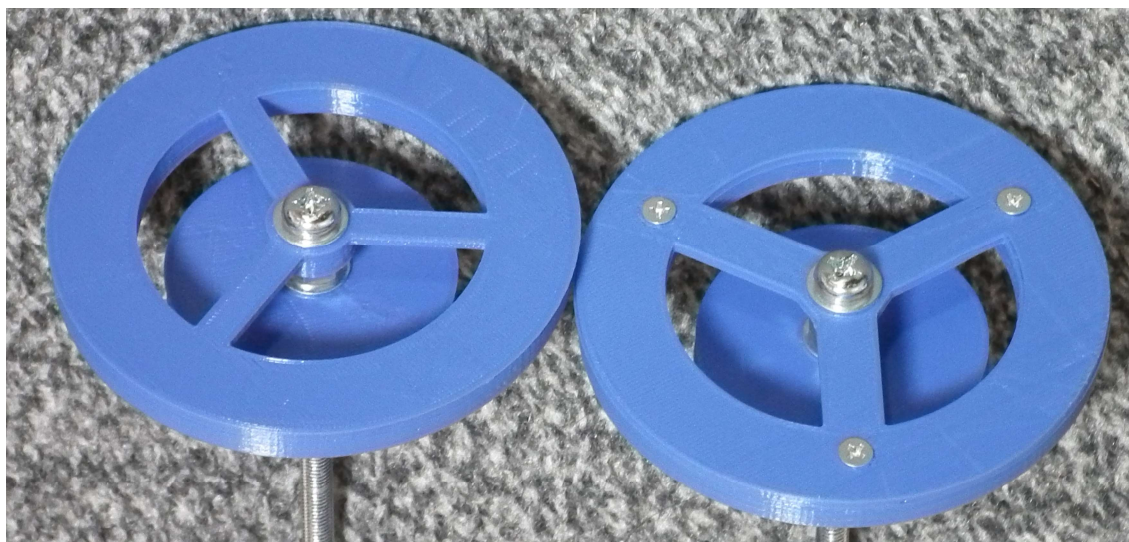
前回の実験結果

2	3.58	8362.8	1:10.03	-0.9
3	4.75	9230.0	2:00.28	-2.9
4	5.12	9392.2	2:07.83	-2.4

と比較して、円盤の厚さは変わっていないが、ボルトを 80mm から 100mm にしたことで重心が下がったのと、円盤を 3 本の金属の木ねじで留めていたものを一体成形にしたことで高回転部分で性能が劣化したようだ。

これはボールベアリングの機械抵抗以前に推進力が上げられないということだから、推進力が上げられない原因は何か他のところにある。（この原因については次回述べる。）

下図の左が今回で、右が前回であるが、前回は 7mm の木ねじ 3 つと 3 本の柱 (2mm 厚) が少し太い (前回 : 10mm、今回 : 6.35mm) ため重心が高くなっていたことがかなり効いているようだ。（元々の発想として、この柱はない方がいいので今回細くした。）



■ 2つの回転円盤(厚 10mm)による推進力の計測実験結果



見づらいが、重量計の左端には「-」があり、-1.2[g]で軽くなっている。

-1.2[g]、2:14.05、4.11[v]、8666.0[rpm]

2つの円盤(厚)方式 (撮影した動画[/gctr370v2/DSCF4575. mp4]から数値を取得)				
No.	電圧[v]①	回転数[rpm]②	(ストップウォッチの表示)	重量計[g]③
1	2.01	5197.3	0:31.05	0.0
2	2.08	5863.5	0:40.99	-0.8
3	2.35	6094.9	0:59.22	-1.2
4	4.11	8666.0	2:14.05	-1.2
5	1.01	4630.4	2:36.37	0.0

No.1 は、回転数 5197.3[rpm]では推進力は発生しない。

No.2 は、回転数を 5863.5[rpm]に上げると推進力が現れ重量計は-0.8[g]で軽くなった。円盤(薄)が 7536.4[rpm]で推進力が現れたのと比較するとかなり低回転から推進力が発生した。

No.3 は、回転数を 6094.9[rpm]に上げると推進力は上がり重量計は-1.2[g]で軽くなった。

No.4 は、回転数を 8666.0[rpm]にしても重量計は-1.2[g]で軽くなっており、円盤(薄)と比較して、かなり広い回転数の範囲で安定して推進力が発生している。(6.0[v]ぐらいまではモーターの性能的に電圧は上げられるが、恐ろしい騒音が発生しており、このぐらいでやめておいた。)

No.5 は、電圧を 1.01[v]にして電圧を下げると重量計は 0.0[g]に戻った。

■回転円盤(薄 7mm)と回転円盤(厚 10mm)の実験結果の比較

違いは円盤の厚さだけであるが、推進力の発生の違いは顕著 (-0.8[g]の推進力発生時の回転数が円盤が厚い方が 1672.9 回転も低かった) であり、2枚の外側円盤と内側円盤の構造により推進力が発生しており、円盤を厚くすることで推進力を上げられたと言える。

円盤(薄)方式				
No.	電圧[v]①	回転数[rpm]②	(ストップウォッチの表示)	重量計[g]③
2	3.06	7536.4	1:07.17	-0.8

円盤(厚)方式				
No.	電圧[v]①	回転数[rpm]②	(ストップウォッチの表示)	重量計[g]③
2	2.08	5863.5	0:40.99	-0.8



■おわりに

大小2つの円盤を同じ回転軸で同じ方向に回転させると小さい円盤から大きな円盤の方へ回転軸に平行に推進力が発生することが明確になった。

次回は2層積層方式のタービンを揚力タービンにし、回転円盤とタービンを一体化して推進力を発生させ、エネルギー増幅と推進力の両方を発生させるような構造の実験を行う。

(2枚の円盤方式と2層積層方式は同時並行的に実験していたため2枚の円盤方式の実験が後になっているものもある。2枚の円盤方式から始めたが、途中でより新しい2層積層方式に興味移って実験の順序が前後した。この文書は没にしようかとも思っていた。)

以上