

やや大型(外周 100mm)単層の円錐コロ軸受けを使った実験と発明

発行日 2025 年 10 月 29 日

グラビティエンジニアリング(株)

代表取締役 都田 隆 (Takashi TSUDA)

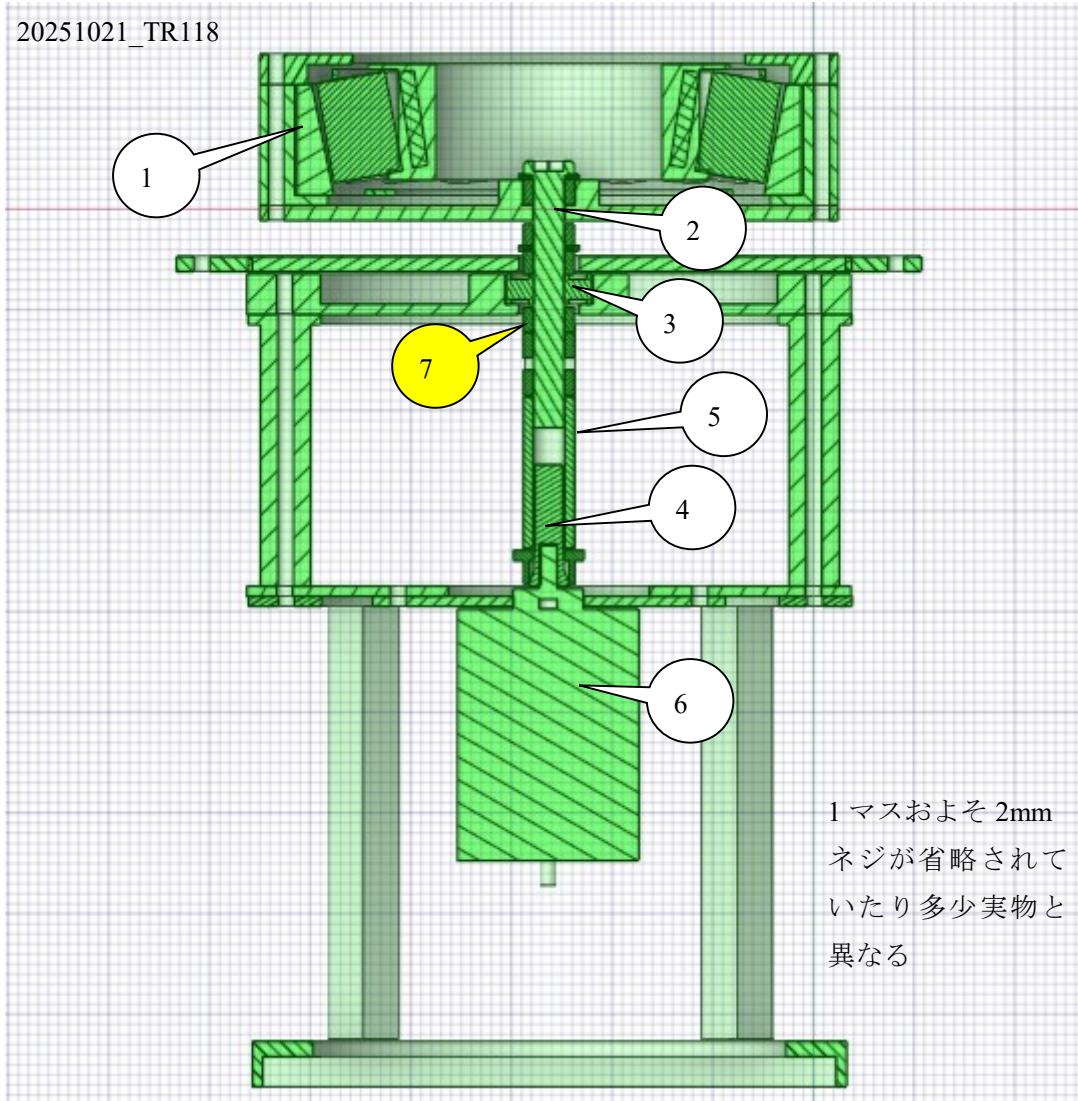
前回は外周リングが 80mm の NTN_30307 の円錐コロ軸受けが手元にあったので、これを単独の 1 層で使ってエネルギー増幅させてみたが、今回は更に少し大型化して、外周リングが直径 100mm の NTN_30309 の円錐コロ軸受けを新たに仕入れて実験してみることにした。

20mm 大きくなると質量は 1kg ほどになり、単に回すだけでも厳しそうな大きさになってくる。(この系統で購入可能なものは直径 340mm、29900g ほどの大きなものもある。特注するなら幾らでも大きくできるだろう。)

既存のエネルギー保存の法則のような物理法則が間違っているとしても、従来の物理法則が正しいと思っている人が大半の世の中では中々受け入れられないだろうから、発明には従来の物理法則に適合する有意義な機能があることも説明するべきだと実験して思うようになった。例えば、過渡期の初期の段階において、航空機の型式証明を受けるような場合にはわかりやすい合理性が必要だろう。

まずは大型化した構造と実験結果を述べ、その後に従来の物理法則に適合する有意義な機能(エネルギー増幅に匹敵するほど有意義な発明)もあることを説明することにしよう。

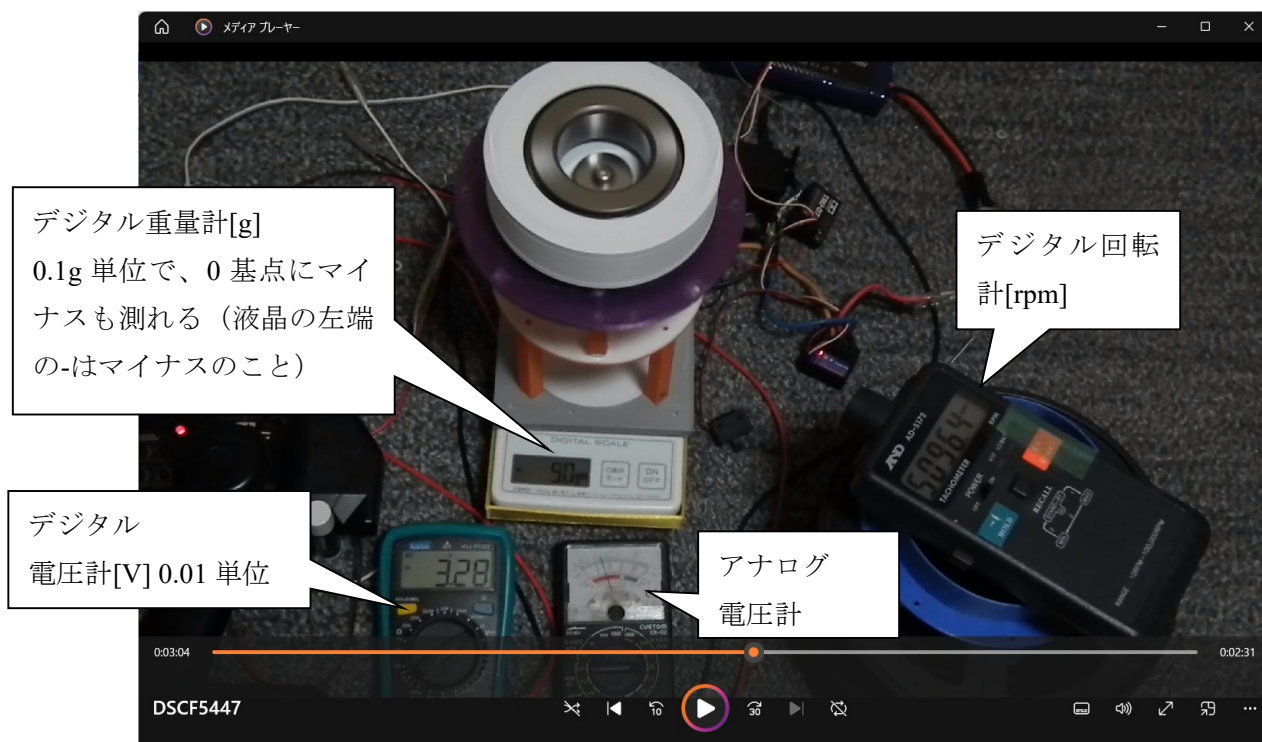
■構造



- ①円錐コロ軸受け (NTN_30309) の円盤相当 (外径 100mm、内径 45mm) が内部に入っている
- ②太さ 6mm、長さ 50mm+3mm のステンレスの非磁性体のボルト
- ③外径 17mm、内径 6mm、厚さ 6mm のベアリング。鉄系の強磁性体
- ④モーター直結用のコレット式の金具。アルミ製 (非磁性体)
- ⑤高さ 30mm の高ナット。(強磁性体、素材不明)
- ⑥540 クラス、TAMIYA SPORT TUNED モーター (やや高速回転可能なモーター)
- ⑦ここにナットがあることで浮上しようとする力をベアリングで受けとめることができ、モーター内部の回転軸が引っ張られることによるブレーキ要因を避けられる。ボールベアリングは比較的強く押しながらかわすことができる耐性がある。(浮上させようとして減速を避けるには、この部分が重要だった。前回の実験にはこの部分のナットはなかった。)



■やや大き目の円錐コロ軸受け(30309)1層1ローターでのエネルギー増幅実験



計測値（撮影した動画[/TR118/DSCF5447. mp4]から数値を取得）				
No.	電圧 [V]①	回転数[rpm]②	（動画の継続時間）	重量計[g]③
1	0.00	0	0:00	0
2	2.75	989.1	0:16	0.0
3	2.75	1346.8	0:20	0.0
4	2.75	2021.7	0:33	0.0
5	2.85	3115.2	0:50	0.0
6	3.05	4093.5	1:07	-2.4
7	3.26	5003.2	2:10	-4.7
8	3.28	5096.4	3:04	-5.0
9	0.00	0	4:48	1.2

No.1 は、実験開始

No.2 は、スピードコントローラーのアクセルを固定し運転開始。エネルギー増幅がなければ電圧も回転数も上がらないはず。今回からアクセル開度を一定にして比較可能にするためペンではなく円筒を使うことにした

No.3 は、円錐コロ軸受けの上の円盤が少し浮いたことが観測された

No.4 は、本体全体が少し浮いたことが観測された

No.5 は、電圧が 0.1[V]増えておりエネルギー増幅がある

No.6 は、電圧や回転数が増えており、上方推力も増え、-2.4[g]になっている

No.7 は、今回の実験でほぼ最高の電圧と回転数に到達した

No.8 は、電圧や回転数の上昇が止まるのは、浮上することでコロを回せなくなるからと考えられる。板バネで押さえるようにすれば浮上は避けられるようになる

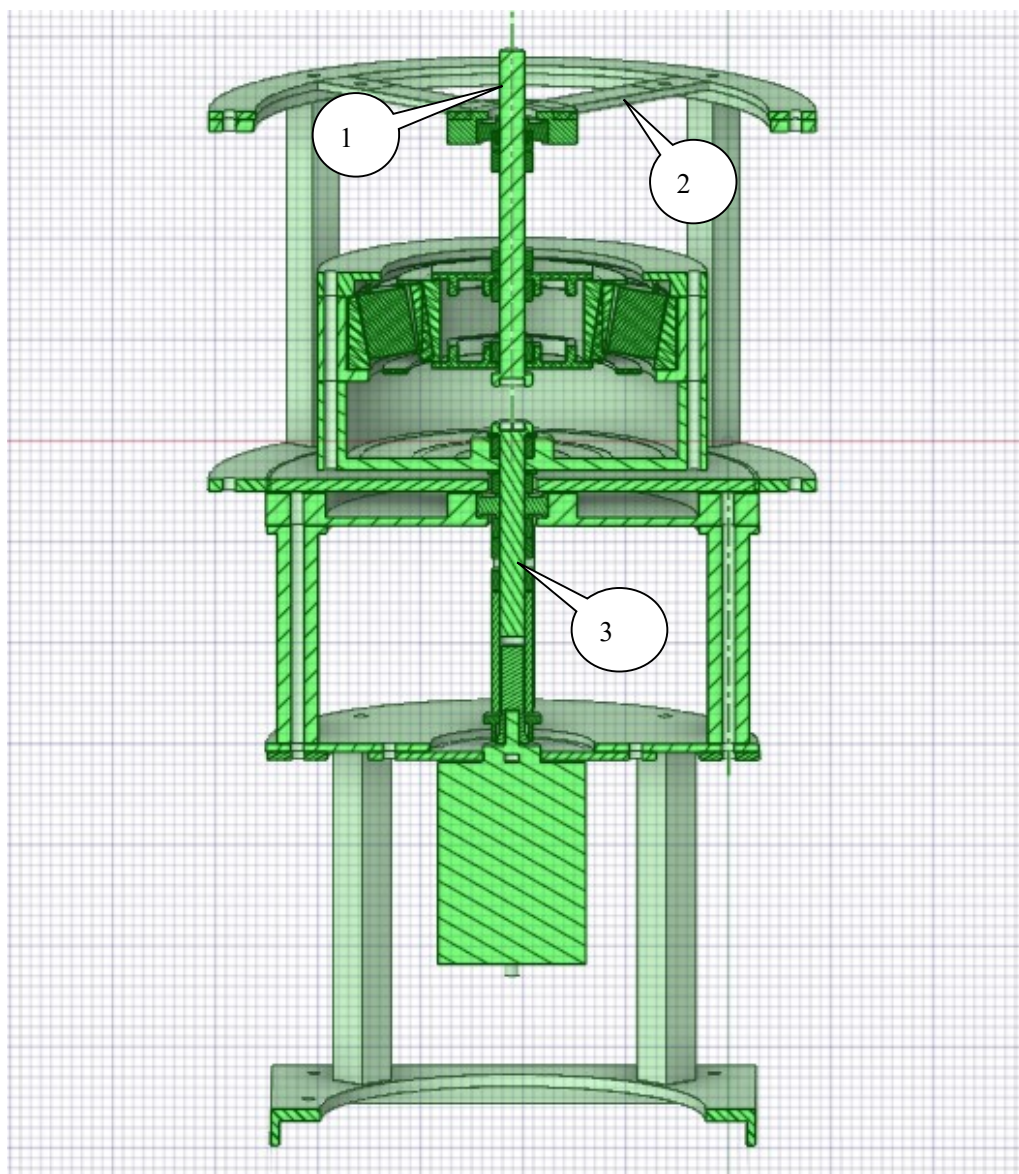
No.9 は、回転数が 0 になっても重さが 0 にならないのは電線の位置関係などにより若干重量が変わることがある

今回の実験は円錐コロ軸受けを前回(30307)より少し大きく(30309)しても、顕著なエネルギー増幅が観測できた。入力より出力が大きい発電機にもなっている。円錐コロ軸受けを更に大きくすればより強力なエネルギー増幅が観測できると予想できる。

エネルギー増幅の要因は遠心力を曲げていることにより生じていると考えられ、大型化だけではなく、更に高回転化させると遠心力も大きくなり、大きなエネルギー増幅が起こるとも考えられる。（高回転化すると空気抵抗などが増えるから単純ではないだろう。）

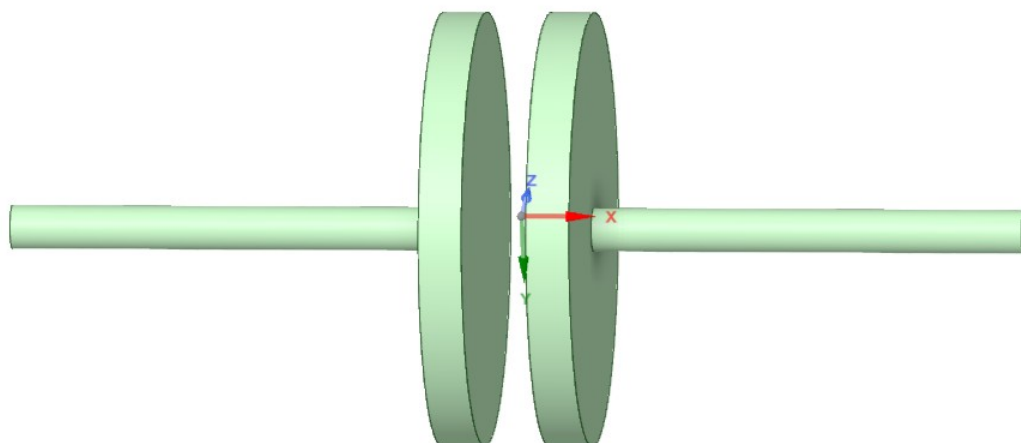
■従来の物理法則に適合する有意義な発明とは

今回 (NTN_30309) より小型の前回 (NTN_30307) の構造に浮上を避けるために内側に 6mm×80mm ボルトを板バネ (②) に通すと以下ようになる。このような構造は今までも何度も現れていた。



上方の回転軸にプロペラを設置し、モーター側の回転軸 (③) を回すと、プロペラ側の回転軸 (①) もモーター側と同じ方向に回転することになる (手動なら逆方向に回転させることも不可能ではない)。プロペラの回転軸を停止させても、モーターに大きな負荷を与えることなくモーターは回転し続けることができる。これはオートマチックの自動車が信号待ちなどでブレーキを踏んで停止していてもエンジンが停止せずアイドリングしているような状態と同じで、この構造はトルクコンバーターになっている。

自動車などのトルクコンバーターは2枚の円盤の回転軸を直線状に配置し、オイルなどの粘性などの抵抗を使って、トルクを伝達することができる。クラッチも基本的に同じ原理を使っている。



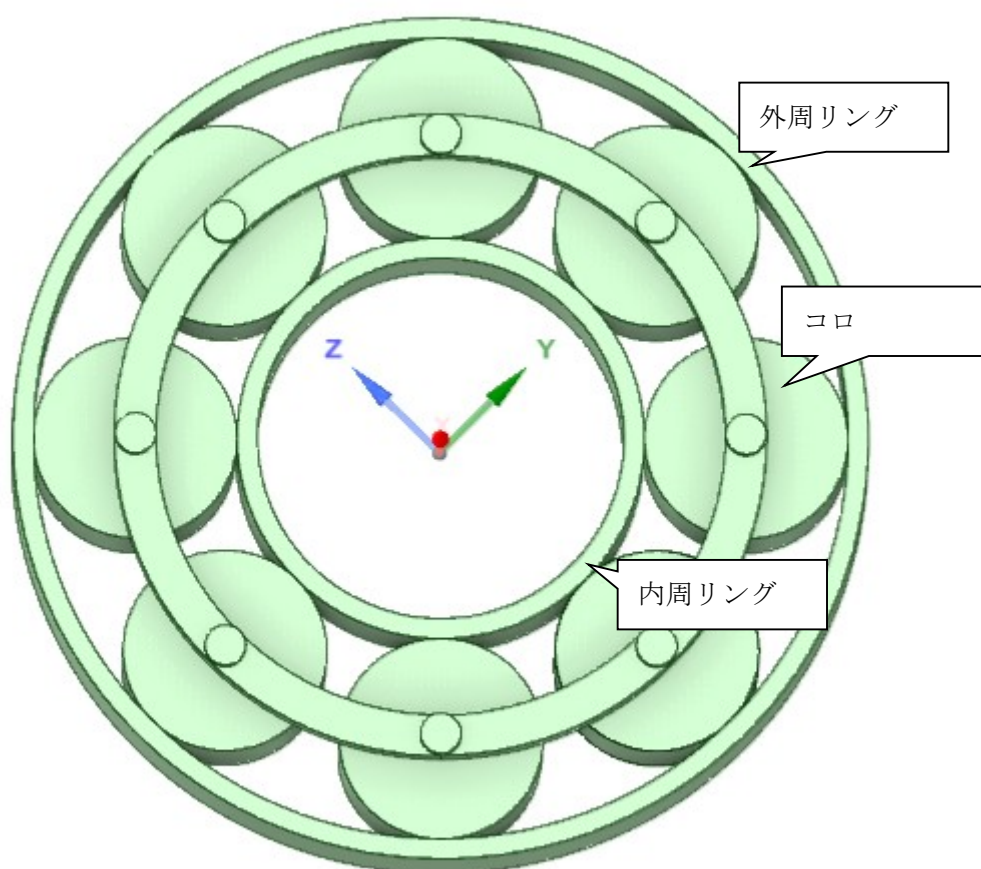
このような一般的なトルクコンバーターの構造は円錐コロ軸受けを使ったトルクコンバーターより、流体を動かすエネルギーロスが大きく、構造も複雑になっている。マニュアル車においては、いわゆる半クラッチの状態は機械的な摩擦を使うことになり直結させる方がエネルギーロスは減るが、停止するとエンジンも止まってしまう。そのため複雑な操作が必要になる。

円錐コロ軸受けを使ったトルクコンバーターは特に滑っていないからエネルギーのロスが小さい（基本的に転がっている）。これはボールベアリングのボールを円柱（あるいは円錐）にしたようなものであるから滑らかに回る。円錐コロ軸受けの本来的な使い方は外側を固定して、内側を高回転で回せるものであるから構造的に無理がかかっている。オートマチックの自動車のブレーキを強く踏んで、同時にアクセルを踏んでからブレーキを離して急発進するのは自動車にかなりの負荷がかかり壊れるかも知れないが、円錐コロ軸受けを使ったトルクコンバーターならほとんど負荷要因にならない。

プロペラ側の負荷が大きく、モーター側の回転数を 1000rpm にしてもプロペラ側の回転軸が回らないこともある。このような場合に普通のモーターを直結していれば過負荷による過電流でモーターは壊れてしまうが、円錐コロ軸受けを使ったトルクコンバーターなら全く問題なく、2000rpm まで上げるとプロペラ側の負荷に打ち勝って回転を開始するようなことになる。プロペラ側が 10rpm になれば減速比は 2000:10 で 200.0 になり、モーター側を 2000rpm のままにしてプロペラ側が 1000rpm になれば減速比は 2.0 になる。つまりこれは必要なトルクに応じて自動的に変速できる無段階変速ギヤにもなっていることを示している。

電子制御のような複雑な機構を用いずとも、天秤を使えば重さのわからない物体の重量を測れるように、円錐コロ軸受けを使った無段階変速ギヤはギヤ比を必要なトルクに応じて自動調節する。モーター側の回転数を上げることは天秤の分銅を増やすことに相当する。天秤は分銅の量を徐々に増やして、分銅の皿側に傾くことで重さを測れるが、同じようにモーターの回転数を徐々に上げていき、プロペラ側が回りだしたら、そこが必要なトルクだったということになる。

円錐コロ軸受けの外周リングと内周リングが独立して回るならば、プラネタリーギヤのような減速比を持つ歯車のようなになる。



コロが回転せず、外周リングと内周リングが同調して回転すると

外周リング回転数 n : 内周リング回転数 $n=n:n$

で減速比は 1.0 になる。

外周リングを回転させ、コロが回転し、外周リング回転数 1000 と内周リング回転数 1 なら

外周リング回転数 1000 : 内周リング回転数 1=1000:1

で減速比は 1000.0 になる。

外周リングを回転させ、コロが回転し、外周リング回転数 1000 と内周リング回転数 0 なら

外周リング回転数 1000 : 内周リング回転数 $\approx 0=1000$:ほぼ 0

で減速比は無量大になる。

コロの回転数が速いほど減速比は大きくなる。

自動車のギヤボックスのギヤ比は減速比 2~6 程度であるが、この円錐コロ軸受けを使った無段階変速ギヤは大きさに関係なく減速比 1~無量大の性能を持っており、しかも必要なトルクに応じて最適化の自動変速をするのであり、複雑で高価なギヤボックスより機能的にも優れている。

トラックでも船舶でも動き始めが最も大きなトルクが必要になるが、モーターのトルクはある程度回転数を大きくしなければ大きくならない。このことは低回転数のトルクが小さいときに重荷がかかっていることになりモーターには厳しいことになっているが、本発明の無段階変速ギヤならモーターに過負荷はかからない（内周リングが回らない状態が最大負荷だが、その場合に外周リングが回っているのは普通の状態である）。

手持ちのモーターがその負荷を回せるかは回してみなければわからなかったところがあり、今まではギヤ比の調整は難しい問題だったが、本発明ならいきなり重荷を負わせても何も問題ない（人間でもそんな人がいてくれればありがたい）。負荷が大きすぎればモーターの許容最大回転数まで上げてプロペラ側の回転軸が回らないだけだ。モーターと一体化させればギヤボックスとトルクコンバーターも内蔵している過負荷でも壊れないシンプルな小型モーターにもなる。

今まで重いものを動かすにはモーターやエンジン自体がある程度大きなトルクを出せる必要があったが、本発明を使えば小型の高回転の非力なモーターでも重いものを動かせるようになる。非力な人間でもジャッキを使えばバスでも持ち上げられるのと同じである。

■おわりに

船舶や航空機、トラック、自動車、オートバイ、電車、エアコンのファンなどあらゆる回転するものの効率は劇的に良くなることになるだろう。

次回は再び2ローターに戻って浮上を目指す。

以上