

内部循環流体による推進エンジンの構造と試作

2018.9.30 初版発行

グラビティエンジニアリング株式会社 都田 隆

1. はじめに

密閉容器内部の流体を循環させることで推進力を得るという企画は、実際に作ってみようとするとかかなり難しいものがあつた。突き詰めて行くと結局、「ほとんど減衰させることなく風向を反転させる方法はあるのか」という課題に行き着く。

プロペラ機やジェット機、ロケットなどが後方に排出した流体の運動エネルギーはほとんど全て捨てられており、そのような運動エネルギーを捨てずに再利用する方法はあるのだろうか。逆風さえも追い風に変える、そんな精神論みたいなことができるのだろうか。

「内部の物体をどう動かそうと推進力を得ることはできない」と昔読んだ物理の教科書には書いてあつたと思う。その学者を信じるなら、そんなことはできない。

本当にそうだろうか。まずは物体を加速させる方法をニュートンの時代に遡って考えてみなければならない。

2. 物体を加速させる方法

従来の推進エンジンの推進力はニュートンの作用反作用の法則の反作用を用いた反動力を利用していった。プロペラ機、ジェットエンジン、ロケットエンジンなどは反動による推進力で推進している。これらの反動推進力を得るために後方に排出された流体の運動エネルギーはほとんどすべて捨てられているが、このエネルギーを捨てることで差分としての推進力が残り、機体を前進させることができる。もし、後方に排出した流体の運動エネルギーを再利用しようとするとも後方への反動推進力が生じてしまい、プロペラ機などの機体の推進力は得られなくなってしまうと考えられ、このようなことから「密閉容器内部の物体をどのように動かそうと推進力を発生させることはできない」と考えられてきた。

このような学説は物体を加速あるいは減速させる方法が作用反作用の法則に基づく方法しかないならば正しいが、作用反作用の法則が適用されない方法で物体を加速あるいは減速させるならば正しくない。論理的には「どのように動かそうとできない」という無制限の拡張の否定は、未知の領域をも含んでおり、未知のことは決して証明できないから、最初から正しいとは言えない。知識を細分化していくとその時点でそれより細分化できないものになり、それは明確な根拠もなく外的な状況証拠で認めざるを得ないので、法則や原理と呼ばれるものの本質的な原因は誰にもわからない。全ての科学の知識は、何かよくわからないが、ここまでは大体わかっているという類のものであるから、絶対に正しいなどと思つてはいけない。

反作用とは加速させられた物体の運動エネルギーの大きさに等しい反対方向の運動エネルギーが加速させた側に働くというものである。

反作用の反動を生じずに、物体を加速させる方法には、実は3種類以上あることが知られている。

重力によって物体を加速させるとき、そこには反作用の力が生じていない。自由落下で加速させると無重力状態になるが、反作用が生じる方法で加速させる場合は無重力状態にはならない。

陸上競技のハンマー投げの選手は、遠心力でハンマーを加速させるが、投げた瞬間にハンマーの運動エネルギーの反対方向に力を受けることはない。

水鉄砲のように圧力によって物体を加速させるとき、圧力の方向は分散されるため、射出された物体に加えられた運動エネルギーの大きさに等しい反対方向の運動エネルギーが射出装置に加わることはない。

弓矢を放つとき、弓矢が放たれた瞬間に射手は後方にほとんど力を受けていない。

バネは加えられた力の方向を分散して蓄えることで衝撃を吸収することができる。この衝撃というのは反作用の反動力のことである。空気バネというものが存在するように圧力もバネの一種である。このことは空気バネのようなものを使えば、流体の運動エネルギーをほとんど減衰させることなく、方向を反転させる方法が存在することを示している。

振り子のように運動エネルギーを持った物体を高い場所に誘導し位置エネルギーに変換すれば、ほとんどエネルギーを減衰させることなく運動エネルギーのベクトルの方向を反転させることができることは良く知られている。バネも同じように運動エネルギーの方向を反転させるものである。エネルギーがほとんど減衰しないならば、反動力もほとんど生じていない。サスペンションを装備した自動車の乗員が路面の凹凸の衝撃をほとんど受けないのは、加えられた衝撃を吸収、反射することでサスペンションが設置されている車体に力を伝えないからで、外部から加えられた運動エネルギーが車体にほとんど到達していないことを示している。

このような反作用の反動力を生じない方法で物体を加速、あるいは衝撃を吸収すれば、密閉容器内部の流体を動かすことで密閉容器全体として非反動の推進力を得ることができる。

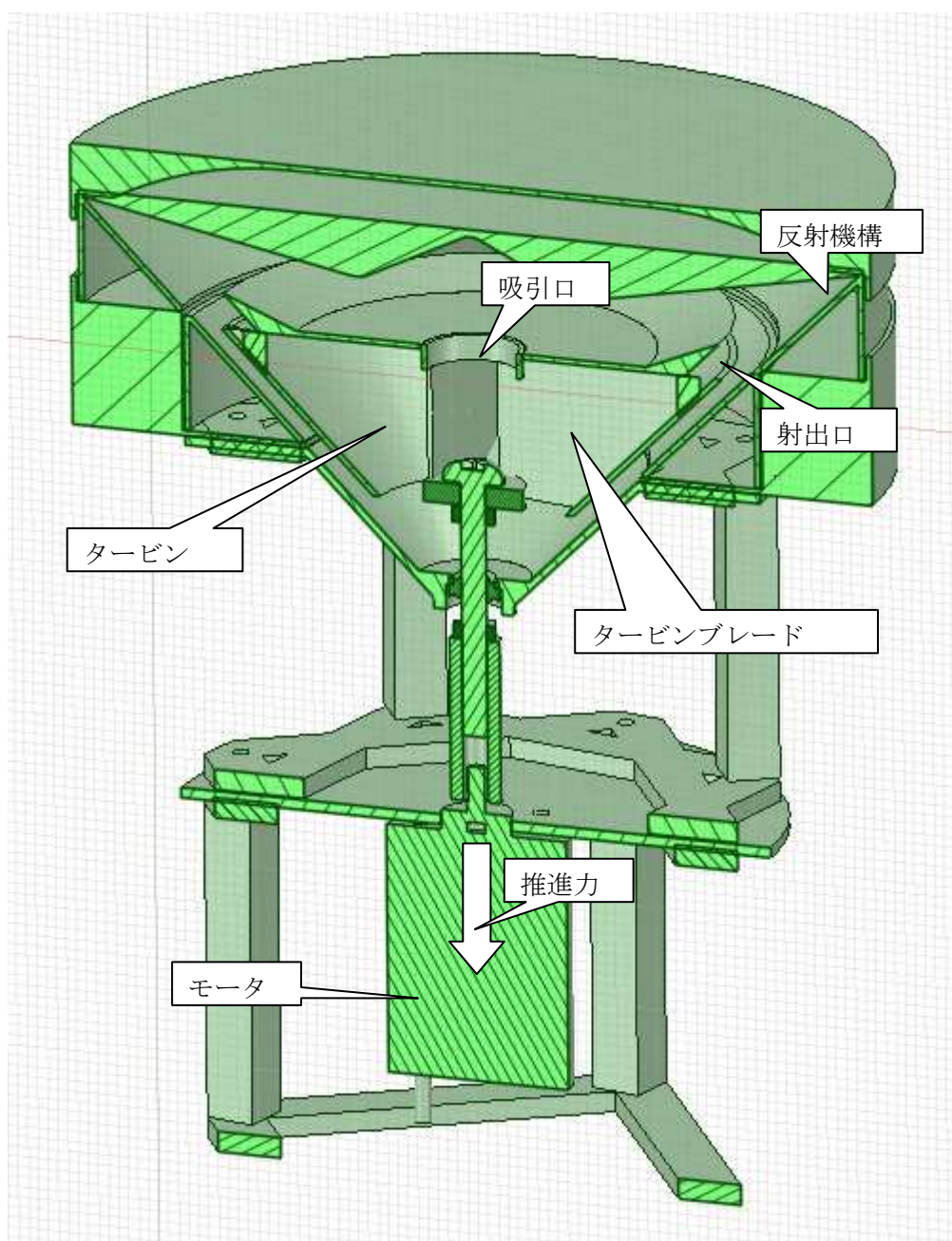
密閉容器内部の後方に射出した流体を空気バネのような方法で受け止め反転させることにより、密閉容器全体にかかる合力の総和が特定の方向へと推進力を生じさせることができる。わかってしまえば、至極当然のことだった。

物体が落ちるのは昆虫でも知っているのにニュートンが現れるまで誰もその理由を考えなかった。ガリレオの時代までは重い物が軽い物より速く落ちると信じられており、その学説を唱えた人は2000年以上も信じられてきた大学者だった。重い物と軽い物が同時に落ちるというのもニュートンにより否定された。昔は修正していた。現代においても、このような大きな勘違いが少なくないことを賢明な人は気付かねばならない。

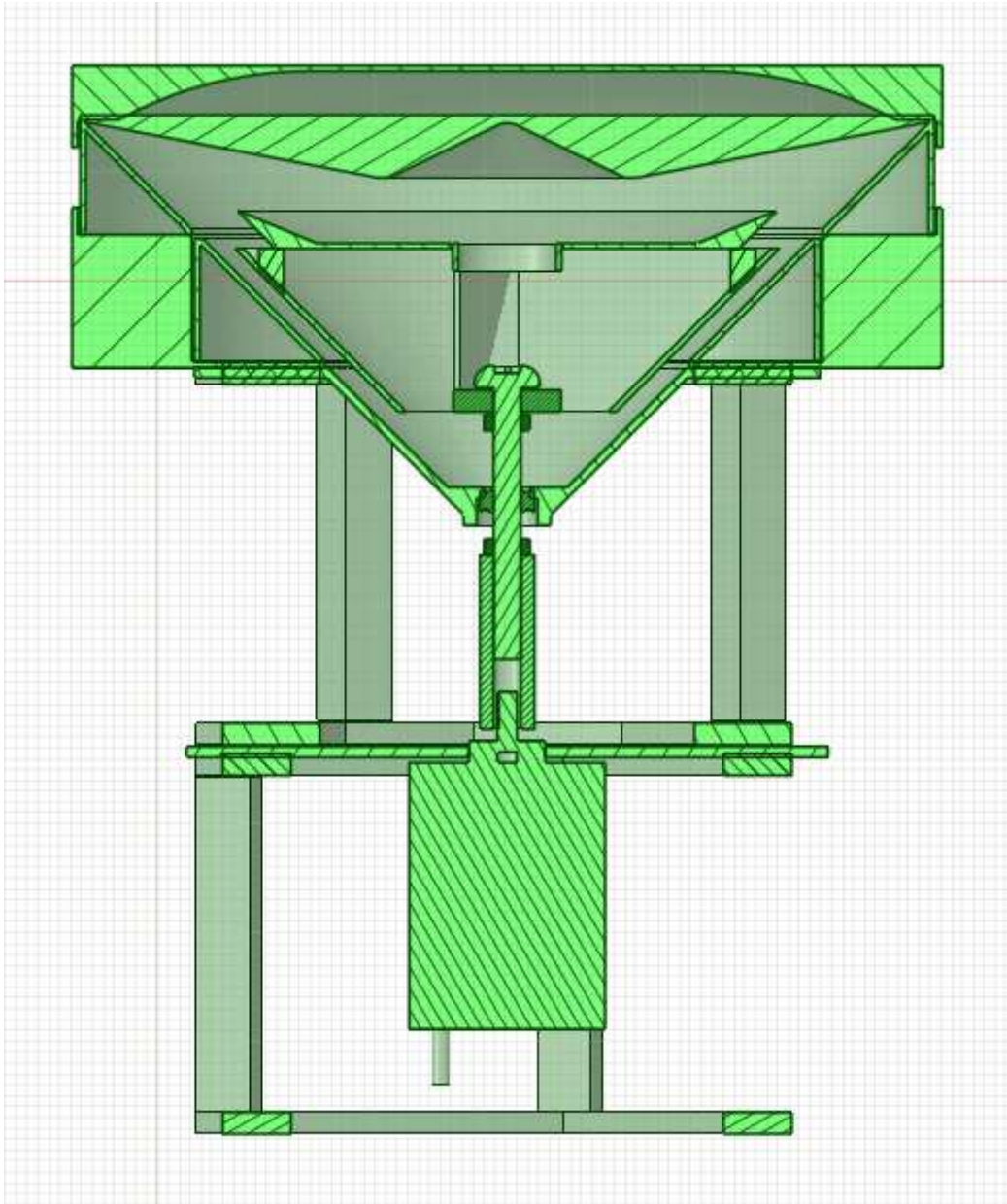
3. 反射方式による内流推進エンジンの構造

反射方式による内流推進エンジンの基本的な構造は、反動推進力が得られるタービンの副産物として生じた流体を空気バネのような反射機構で衝撃を吸収、反射させることで装置全体に推進力を得るものである。

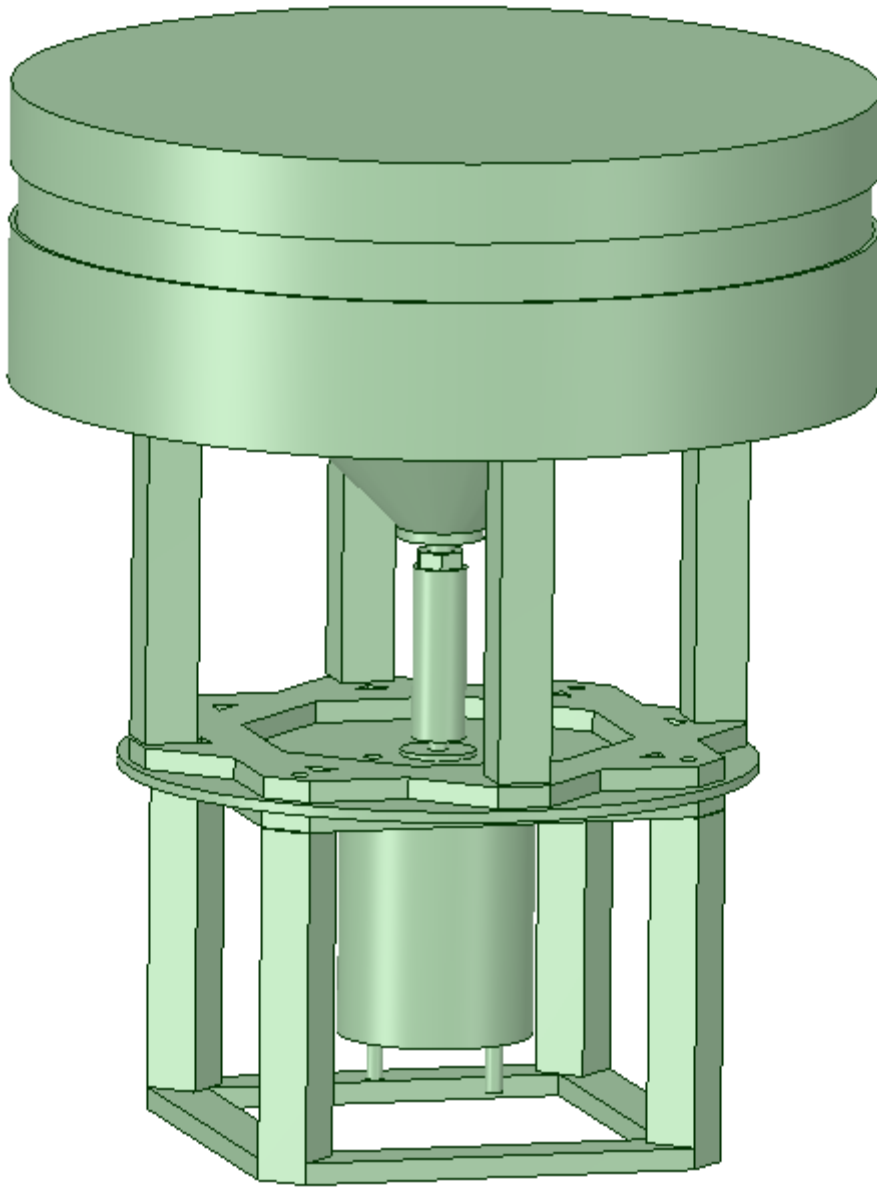
【図 3.1】 断面斜視図



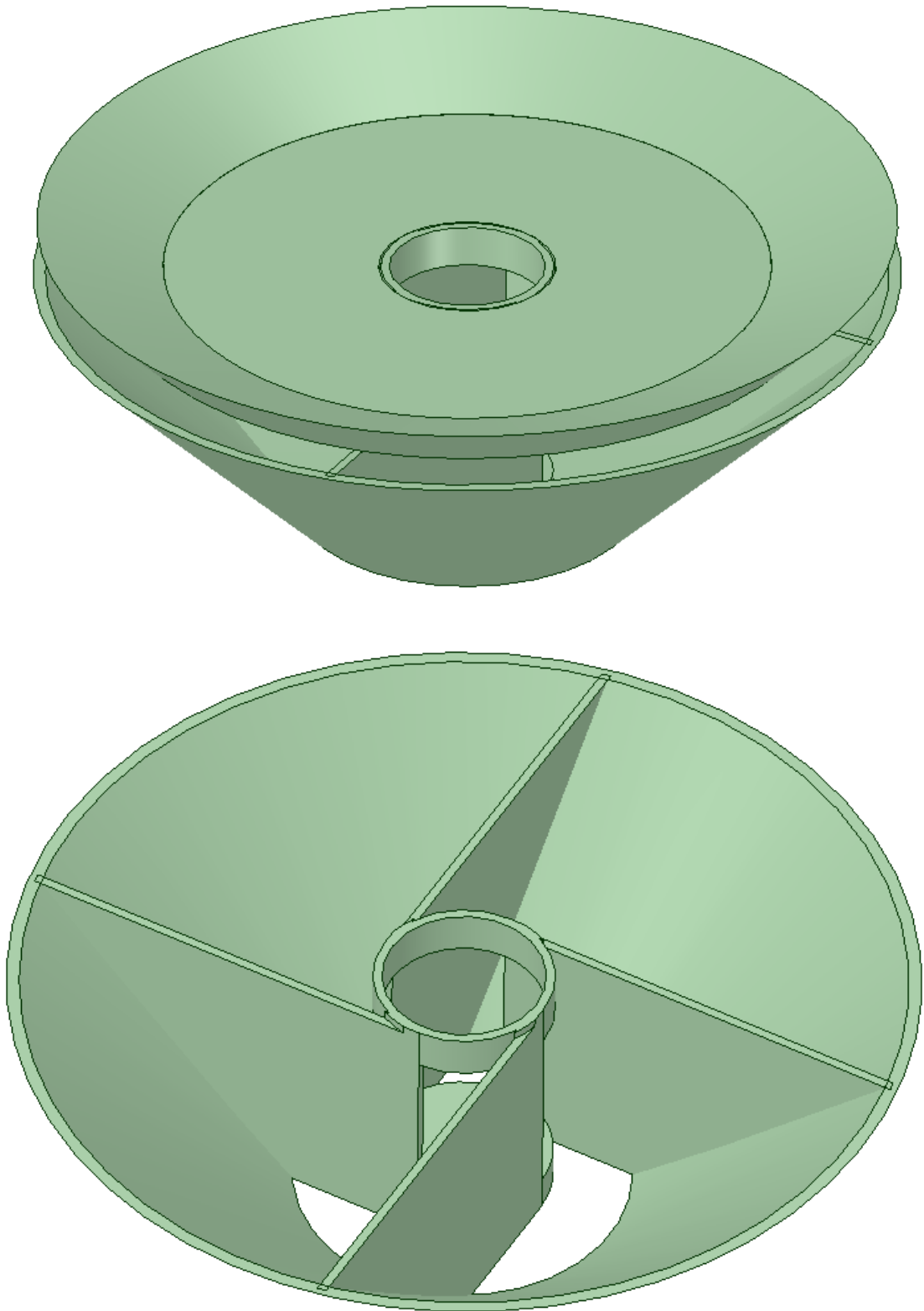
【图 3.2】 断面图



【図 3.3】全体斜視図



【図 3.4】 タービン斜視図（上から見て、反時計回りに回転させる）



【図 3.5】 試作品写真



今回の発明の試作は積層方式の 3D プリンターを使ったため、造形の制約上、内部構造と外形が一致していない。今回は推進力を発生させることを目的としており、エネルギーを増幅させようとはしていないが、単にタービンブレードを重くすればそれも可能だろう。

タービンを回転させてみると低回転域で装置全体に推進力が発生していることを認められるが、タービンに比べてモータが巨大（540クラス、直径およそ 36mm）であるため、モータ自体の回転慣性が大きく、高速回転させるとモータ自体がその場に強く留まろうとするため振動的になってしまう。空撮用の小型ドローンのように小さなモータを使った方がよいが、既存の資材を流用しているため、このような大きなモータをとりあえず使っている。

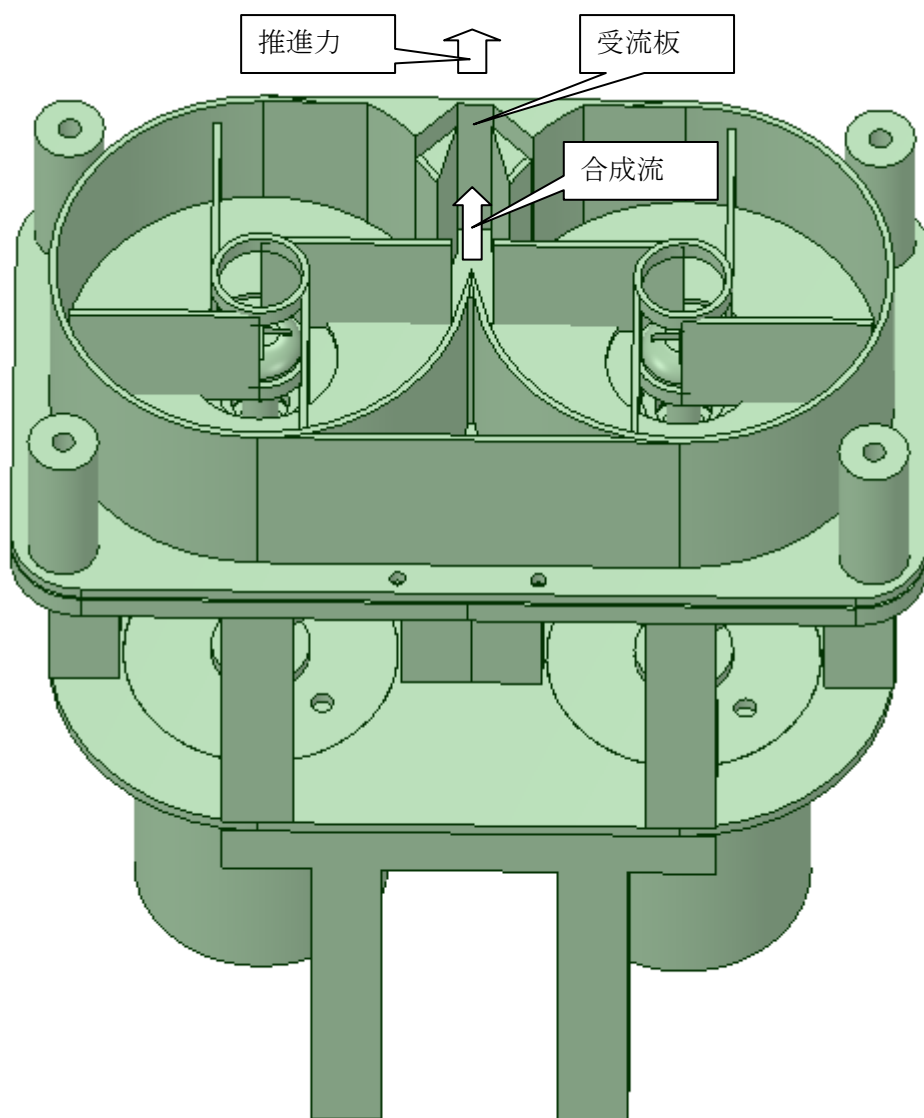
最初から完璧なものが作れるはずがない。まずは、このような推進力が発生することがわかれば、改良して行ける。最初から出来ないと諦めては一步も進まない。

4. 遠心力合成方式による内流推進エンジンの構造

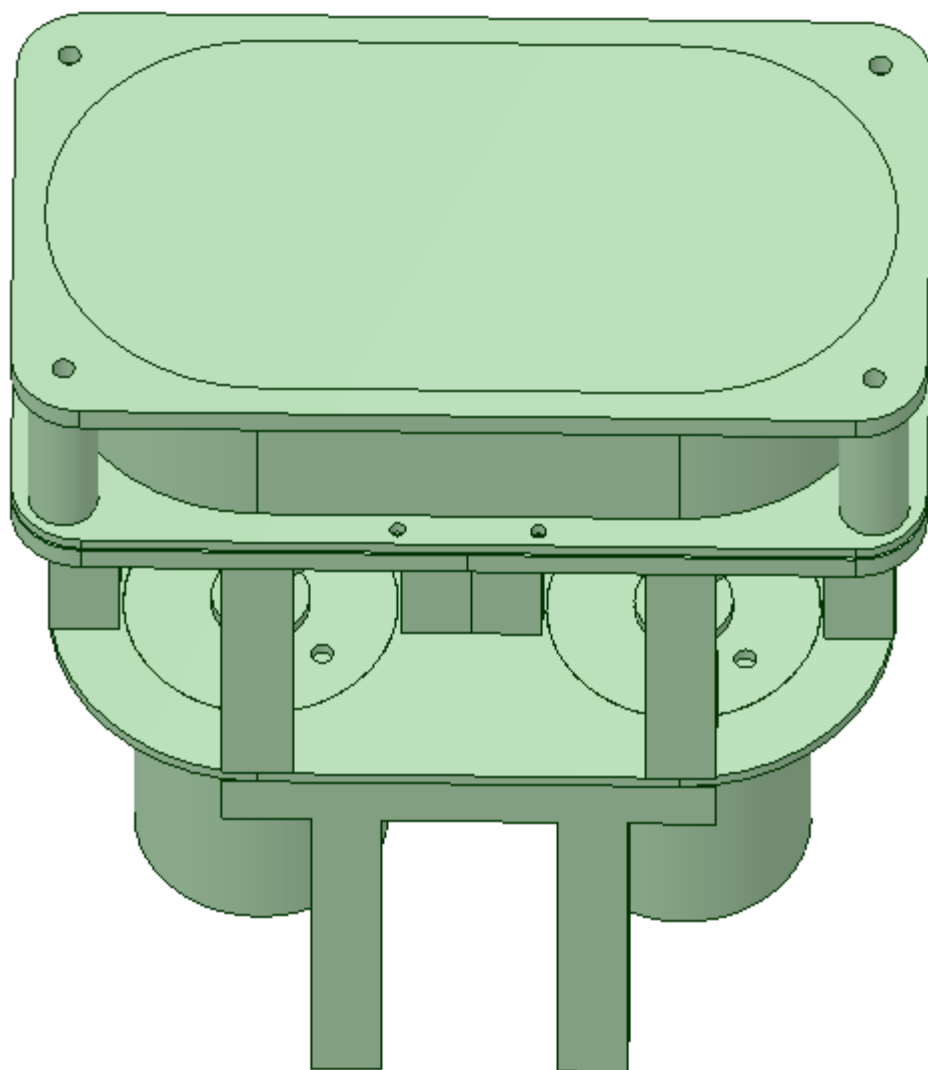
遠心力合成方式による内流推進エンジンの基本的な構造は2つの平板タービンを逆回転させ、遠心力によって生じた中間の流体を合成することにより、無反動によって生じた流体の運動エネルギーを用いて、反動推進力を得るというものである。

この構造は空気バネのような反射を使っていないので、流体を気体ではなく液体にすることができるかも知れない。液体は気体の1000倍程度質量密度が大きいので、同じ流速なら計算上推進力も1000倍程度になる可能性がある。

【図 4.1】 内部構造斜視図



【图 4.2】外形斜视图



【図 4.3】 試作品写真



試作してタービンを回転させてみると、原付バイクでトラックをけん引しようとしているようで、重荷でかなり苦しいが若干推進力が出ているようにも見える。客観的には単なる振動によるものとするのが妥当であるが、それ以前と比べ受流板等の構造を改善しており、それ以前のものとは全く動かなかったため、そのように思うのである。タービンの直径は 5cm 程度と小さくタービンに比べてモータが巨大（540クラス、直径およそ 36mm）であり、しかも2つあるため、モータ自体の回転慣性が大きく、高速回転させるとモータ自体がその場に強く留まろうとする。

タービンを大きくすればいいが、3Dプリンターの制約上、あまり大きなものは造形できないし、時間もかかるので、この程度としている。

5. おわりに

蒸気機関は外側で燃やす外燃機関に分類され、ディーゼルエンジンなどの内側で燃やす内燃機関に進化した。プロペラやジェットエンジン、ロケットエンジンなどの外側で流体を流すものは、言わば、外流機関に分類される。本発明のエンジンは、内側で流す内流機関であり、他のエンジンが高い圧力を生み出すために燃焼させているのに対し、遠心力で圧力を生み出し燃焼からも解放され、より進化した効率が良いエンジンであることがわかる。

ロケットエンジンから70年余りを経て進化した内流推進エンジンは、特に航空宇宙産業において、ジェットエンジン、ロケットエンジンに続く次世代のエンジンとして活用されることが期待できる。

非効率なことを続けていてもほとんど進歩しない。人類の歴史は非連続の進化によって大きく変わって来た。大きく変えなければならない時代の要請もある。母親の腹の中に居るのが心地良くても、いつまでもそこに居ることはできない。

従来からのトルネードエンジンは特に推進力を発揮するものではないので、区別するため、新たなエンジンに名前を付けるなら、内部循環流推進エンジン、Inner Cyclic Stream Thruster Engine (ICST Engine)、イクストエンジンというのはどうだろうか。単に竜巻推進エンジン、Tornado Thruster Engineの方がいいだろうか。反射型(Reflection Type)と遠心力合成型(Centrifugal Force Confluence Type)の2種類がある。

以上