

鈴木製作奮闘記 [活動報告No.053]

はじめに

鈴木完吾です。

前回は告知しましたが6/26(土)～9/5(日)まで秋田県立美術館で「書き時計」を展示しています。よろしくお祈いします。

自動演奏楽器について

新たに作ろうとしているのは自動演奏楽器です。

自動演奏楽器は見たことある人もいるかと思いますが、ハンドルを回すと決められた音楽が演奏されるという楽器です。

オルゴールなんかも自動演奏楽器の一つです。また、長い紙に穴を開けてそれを通してメロディが鳴るのはオルガニートと呼ぶそうです。

それで、僕が作ろうと思っているのはそういった小型のものよりもっと大きな感じです。

どちらかといえば風を送って管を鳴らすオルガンのほうが近いです。

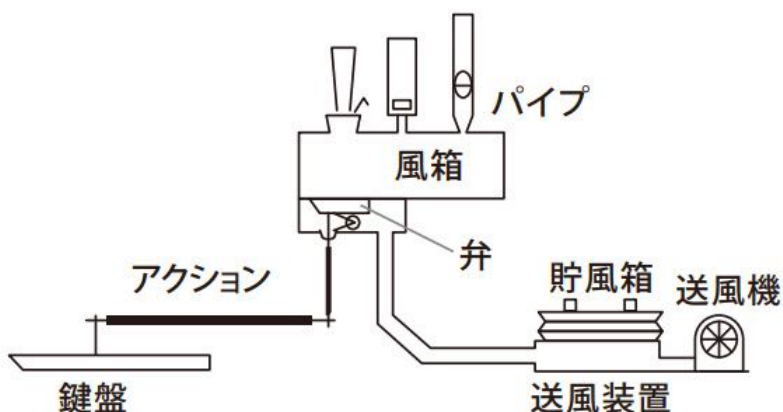
(そういえばオルガンとオルゴールって名前が似てるなといういろいろ調べて思いました。)

とりあえず、僕は音楽については全くと言っていいほど知らないの、楽器についてもあまりよくわかっていません。ですが、自動演奏楽器というのは基本的に「決まったプログラムを読み込んで音を鳴らすもの」なので、「プログラム通りに管に風を送る装置」ができれば、ひとまずはいい感じなんじゃないかなと思います。

自動演奏楽器の構造について

構造ですが、オルガンの構造を見たほうがわかりやすいかなと思います。

(広いものの画像ですみません。)



オルガンの構造はこんな感じです。

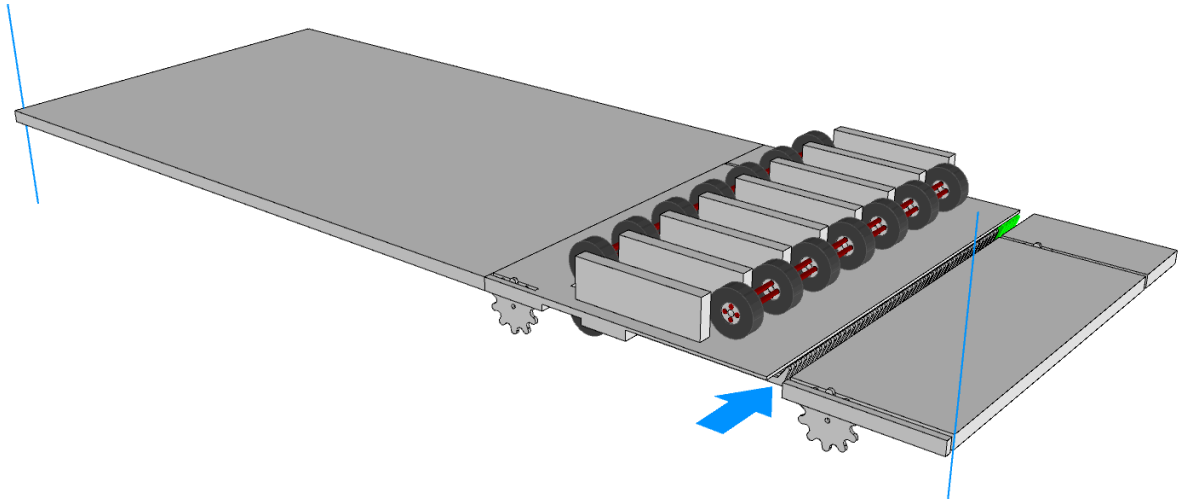
風を発生させる装置、風を貯めておく装置、楽器に風を送る風箱が主になるのかなと思います。

鍵盤が風箱の弁を開くことで楽器までの風の通り道ができ、音が鳴るという仕組みです。

自動演奏楽器はこれに加え、鍵盤の代わりに指定した順番で弁を開閉させる読み取り装置が付きます。

何を読み取るかということ、回転する円柱のピンであったり長いロール紙に開けられた穴です。

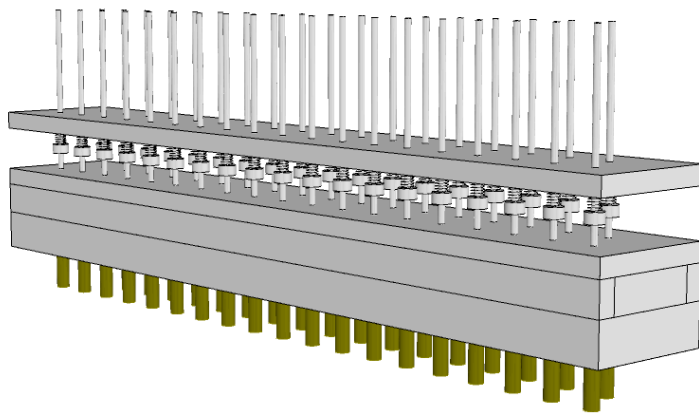
このような構造のものが音階分重なって配置されていくようなイメージになります。



矢印の部分はそのレバーになります。板の上を左から右にブックを流していき、レバーがブックの穴を読むという仕組みです。

このレバーの動きが弁の開閉につながります。

弁がある風箱はこんな感じです。



空気を逃さないようにするので箱状になるのは避けられないかもしれません。

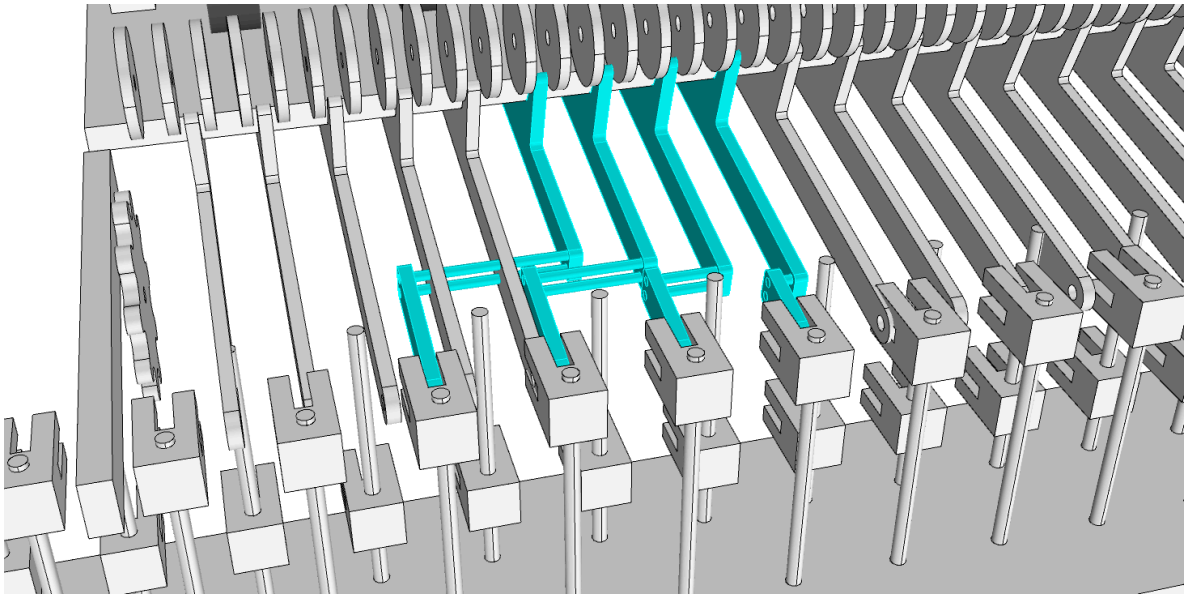
上部の棒が弁とつながっているので上下することで操作できます。

下の黄土色の部分にパイプを繋ぎ、そこから楽器に風が送られます。

この2つを合わせるのですが、ここで問題になったのは幅の違いでした。

レバー部分では幅を狭くするほどブックの幅を短くできるので有利になるのですが、この風箱はそれぞれにパイプがつながるので2列に分けても風箱の方が幅をとる状態でした。

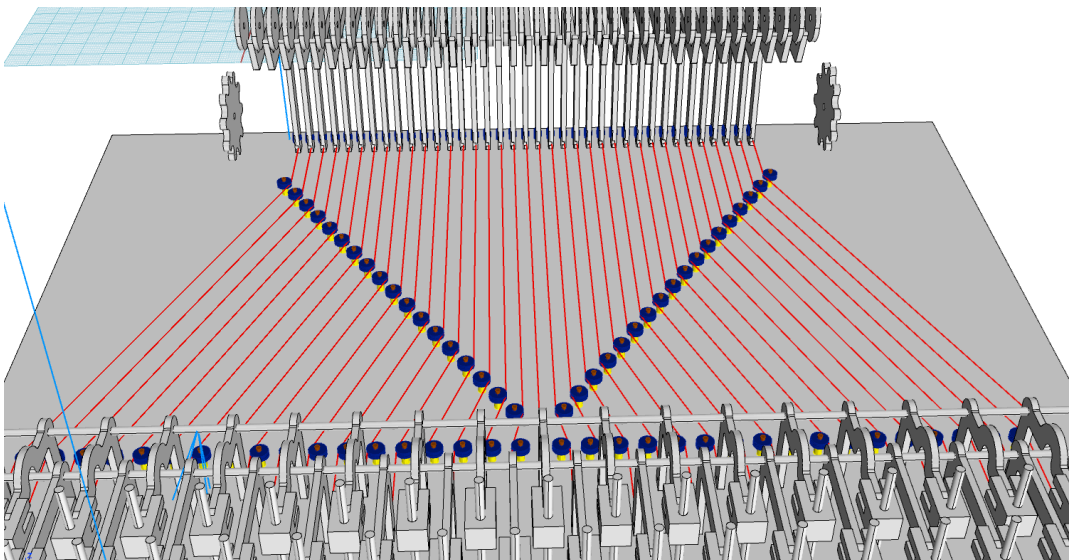
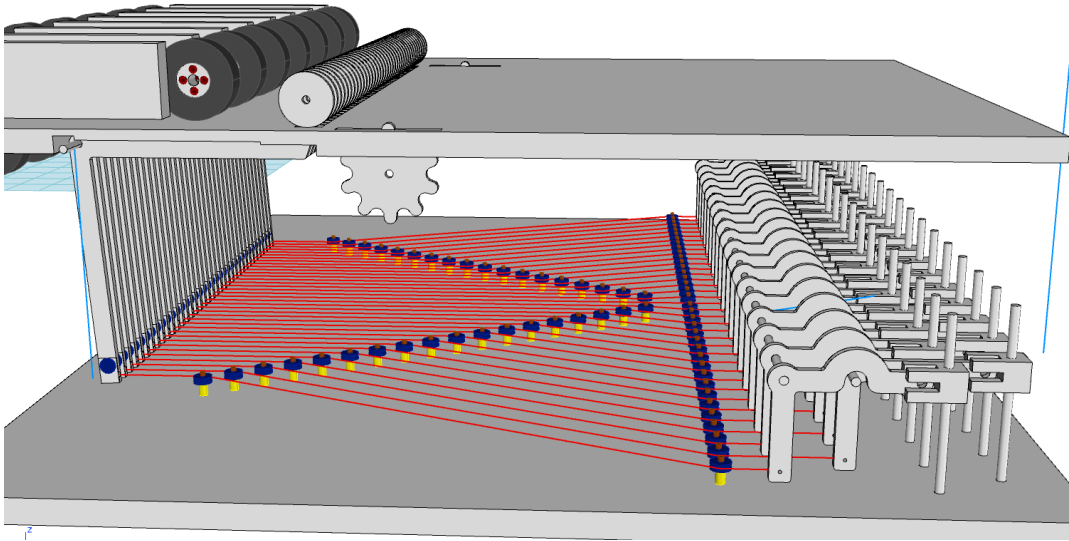
これを解消するためにはレバーから風箱までの道のりで幅の違いを合わせればいいのですが。。。



少し設計したところで、クリアランスによる部品の傾きがとても影響してきそうだと感じてこの方法はやめました。

別のアプローチとして、幅を合わせるのに糸を試してみようと思います。

糸の良いところは、張っていれば一端を引いたぶんだけもう一端が動くということです。

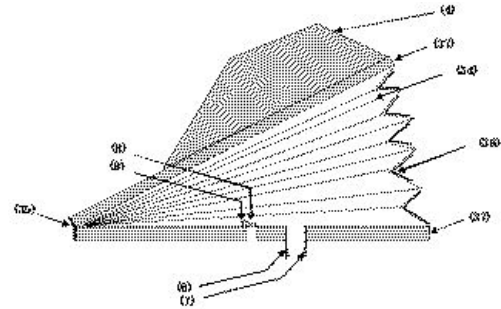
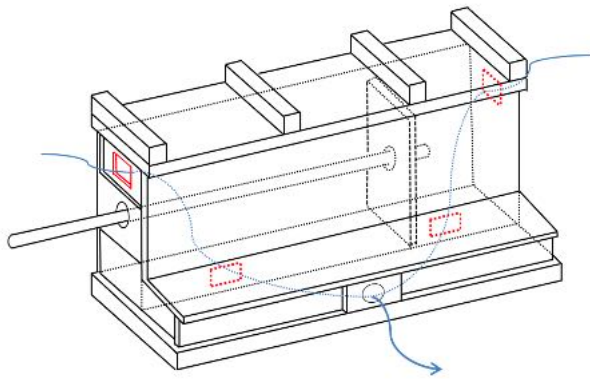


溝付きのベアリングで糸を張りながら幅を合わせます。
糸は押す力を扱えないので、糸を張るためにも読み取りレバーのテンションは弁のほうにある部品にバネを取り付けて対応しようと思います。

風を発生する装置(フィーダー)を設計する。

いわゆる、フィゴです。

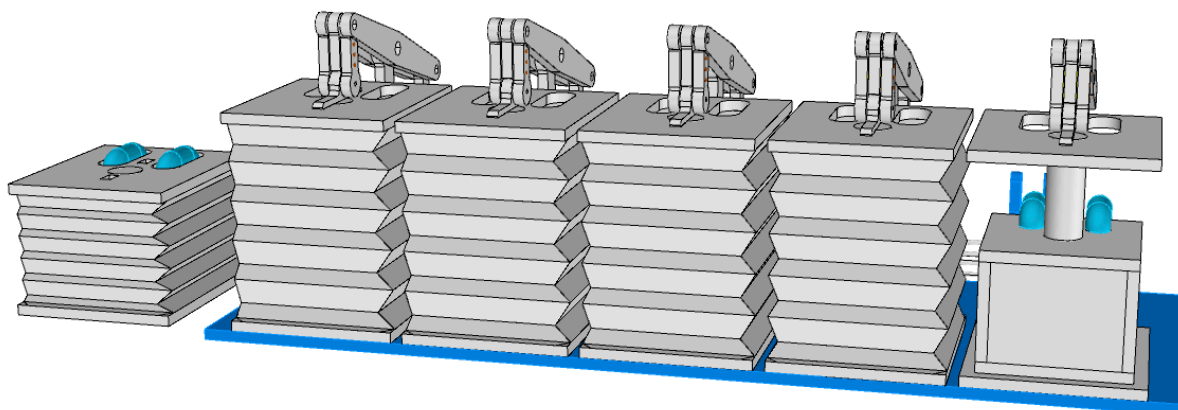
フィゴは箱状のタイプと蛇腹状のタイプがあります。



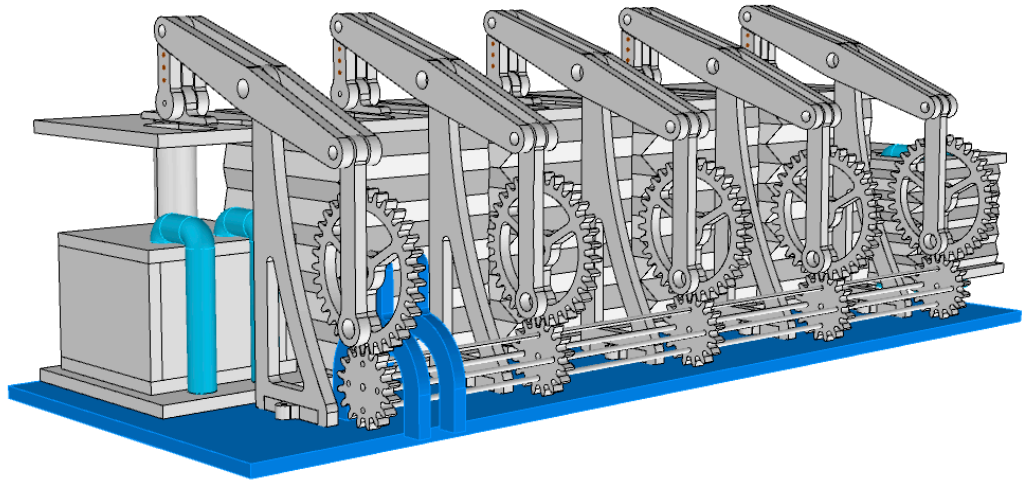
自動演奏楽器は西洋のものなので蛇腹を使うタイプがほとんどのようです。
自動演奏楽器には以下のようなフィゴが入っているっぽいです。



蛇腹の方が見ていて面白いと思うのですが、初めに箱状のフィゴから設計を進めていきました。
(CADだと硬いものの設計の方がしやすかったので)

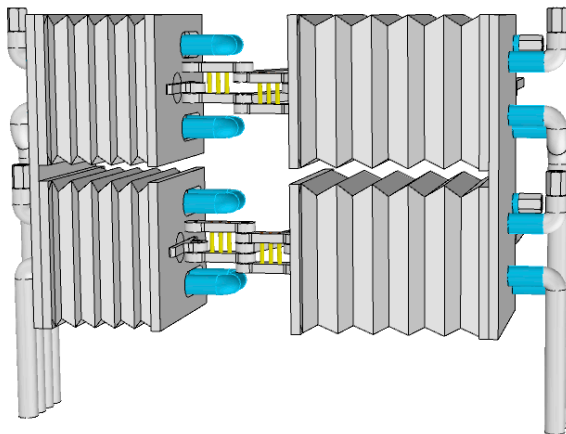


最初は箱状のフイゴを蛇腹で覆うようなものを考えてみました。
クランクが上下することでパイプに空気を送るような感じです。1つでは足りないので複数をタイミングをずらして動かします。



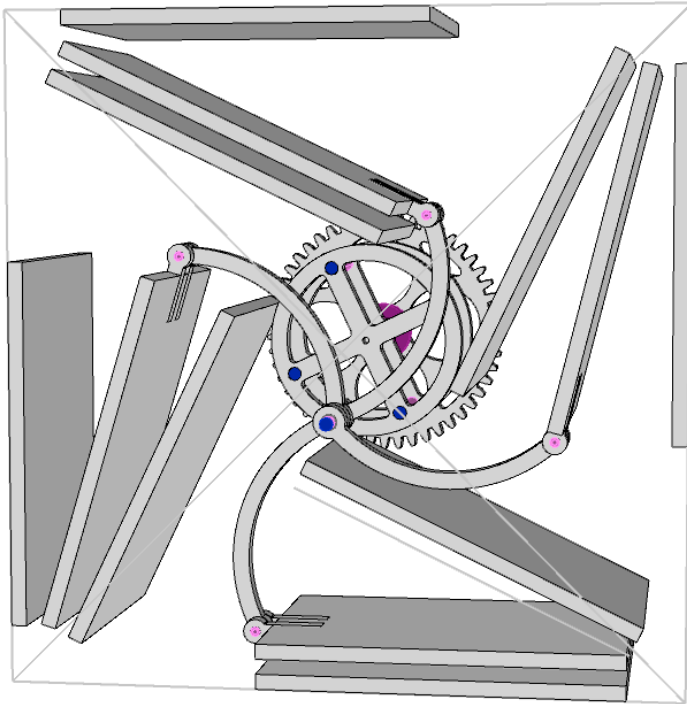
これでも構造的には大丈夫かなとは思ったのですが、後々全体の構成を考えてみた時にこの横長のサイズがレイアウトを難しくしている気がしてまた違うものも考えていきました。

設計をされていて途中で気づいたのは、フイゴをクランクで動かす姿はエンジンに似ているということでした。エンジンは空気の膨張を利用してクランクを動かすので、フイゴとは逆の仕組みです。エンジンばく設計しても面白いんじゃないかなと思ひ、また違うものを作りました。次にフイゴを横型にして縦に積んだものを考えてみました。



ですがこれもなんだかしっくりこなくてやめました。
どうやら空気を送るパイプがデザインの邪魔をしていたり、そもそも箱型のフイゴが合っていないのかなと思ったり。また、直角平行の構成が面白みに欠けているんじゃないかなとも考えました。

次は新たに蛇腹を使ったフイゴを考えていきました。

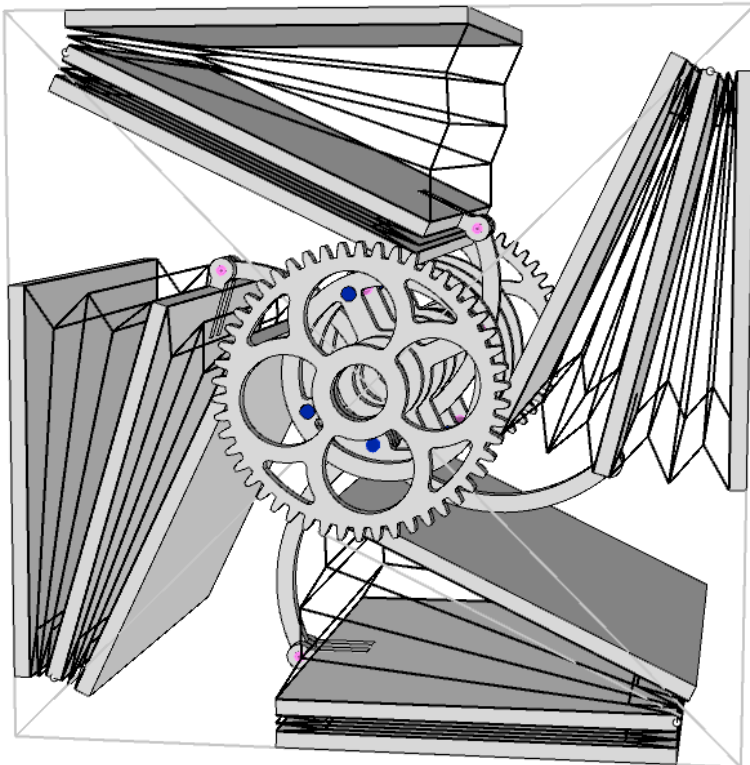


4つのフィゴの角度をずらして配置してみました。

フィゴは3枚の板で真ん中の板を動かすようにすると一度の動作で吸気と排気を同時に行えるようになります。

またこの構造の面白いところは、全てのフィゴを歯車の同じ位置にリンクを繋いで動かすのですがどれもフィゴの角度が変わるため吸気と排気の間が無くなるという点です。

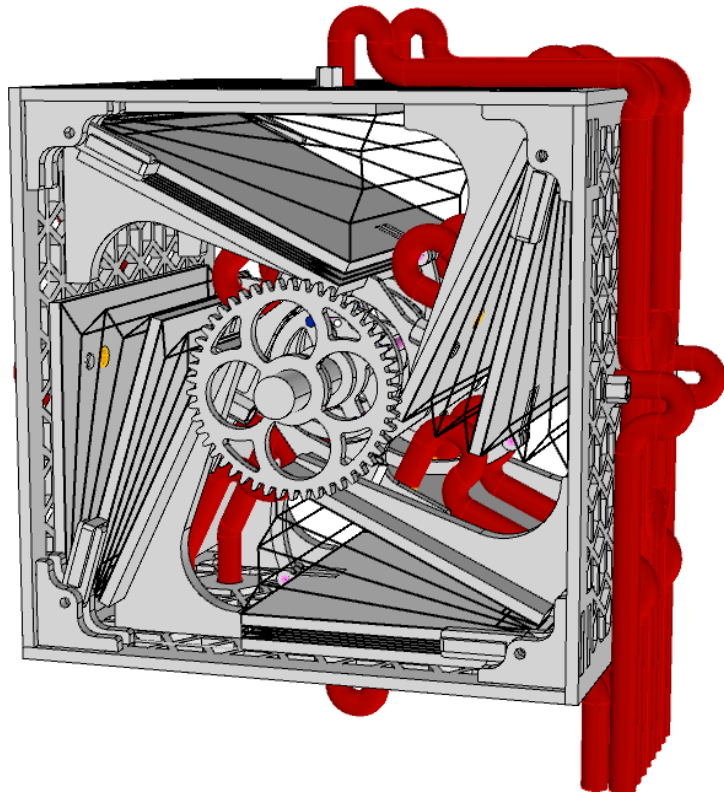
この配置を元に他の部品を付け加えていきます。



蛇腹を加えるとこんなイメージになります。

やはり蛇腹は見た目の面白さが上がりますね。

さらに他の部品を加えます。



全体を箱で囲んで固定し、パイプを付け加えました。
今までのフィゴのデータよりも詰まった感じがして良いかなと思います。
データ上でパイプは赤にしていますが実際の色はまだ決めていません。ただ、パイプの色は全体のアクセントになるので気をつけて決めたいなと思います。

来月は風を貯めるリザーバーや全体のレイアウトなんかも進めていければなと思います。

以上で終わります。
ありがとうございました。m(_ _)m