

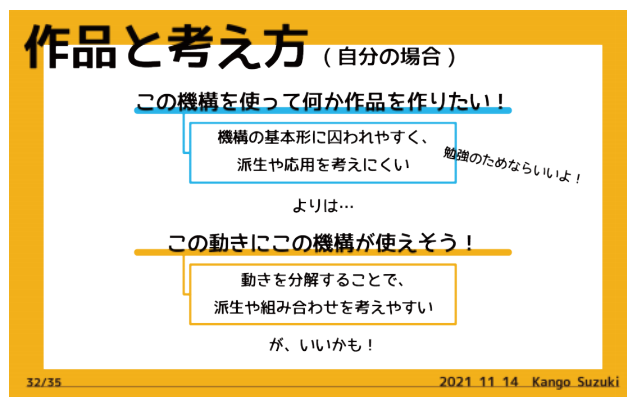
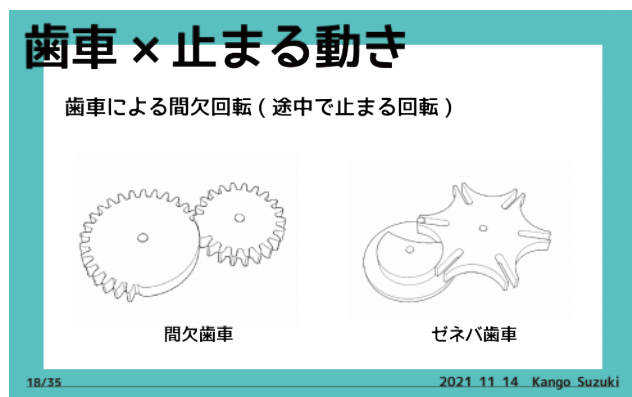
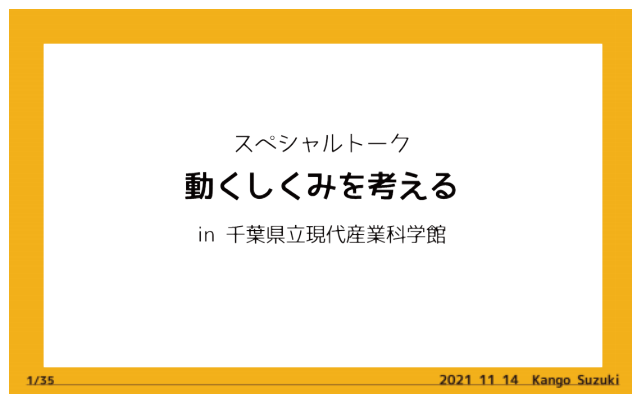
## 鈴木製作奮闘記 [活動報告No.058]

### はじめに

鈴木完吾です。

先月、今月と千葉県立現代産業科学館で「秩序ある無秩序」の展示をしています。

今月はその展示のイベントでスペシャルトークをしてきました。



(トークで使用したスライドの一部です。)

今回のトークでは、自身の作品について以外に「からくり」の面白さが伝わるような機構の紹介もさせていただきました。お客さんの反応はいい感じだったと思います。

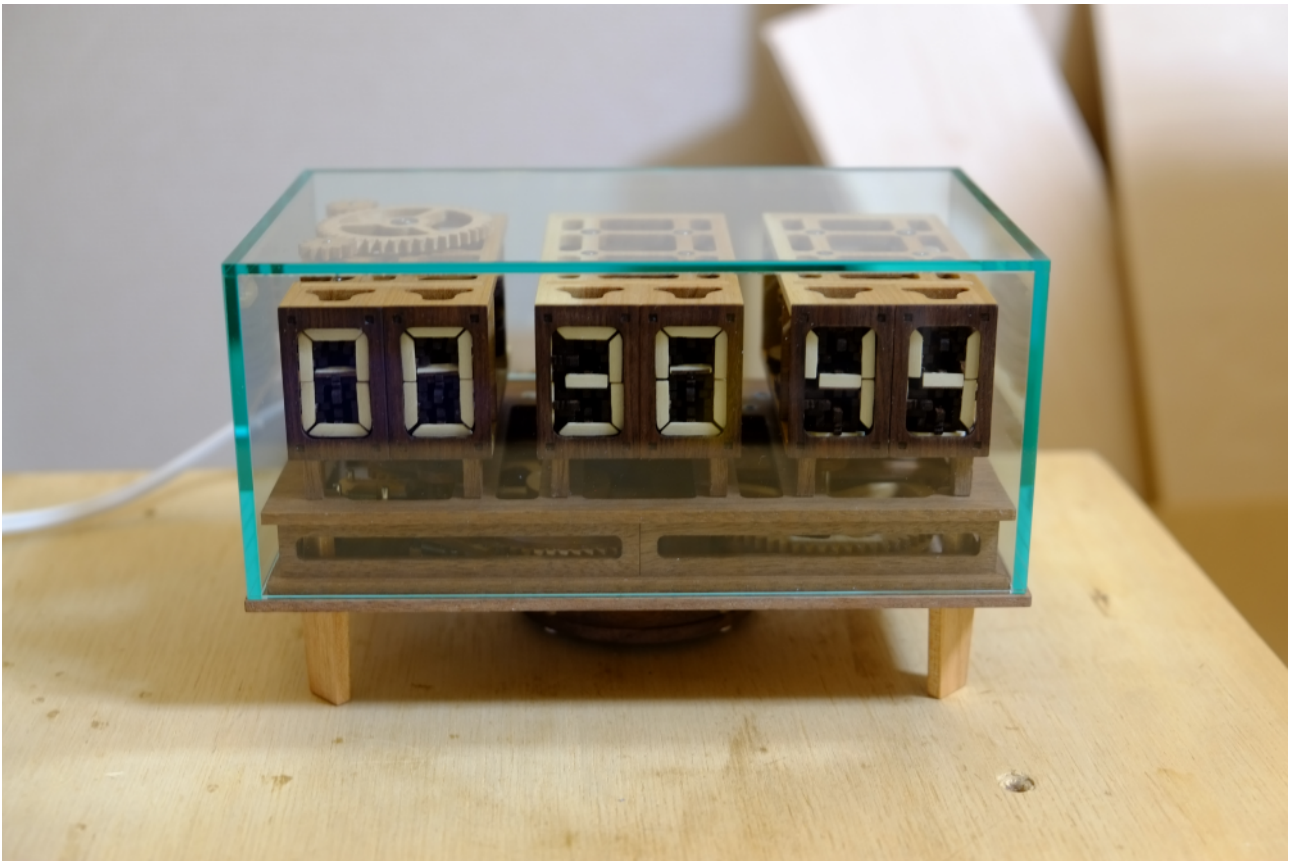
写真を撮らなかったのが残念ながら展示の雰囲気をお伝えできないのですが、僕以外では作家の高橋みのるさん、つちやあゆみさん、株式会社モーレンさんの機構模型など、他にも茶運び人形や弓曳童子や振り子時計が展示されていて興味深い展示でした。

展示は12/5(日)までのようです。

### 機械式7セグ時計を作りました。

先月作成した機械式7セグ表示器をもとにした時計を作成しました。





7セグ表示器自体の動きが面白いので、時計として全体のデザインは落ち着いた感じにしました。  
2つの7セグ表示器を1セットとして設計し、3つで時間・分・秒を表示します。  
時間は24時間表示になっています。

書き時計でもそうでしたが、今回の時計のようにデジタル表示を機械式で行う時に問題になるのが「時間のリセット」です。

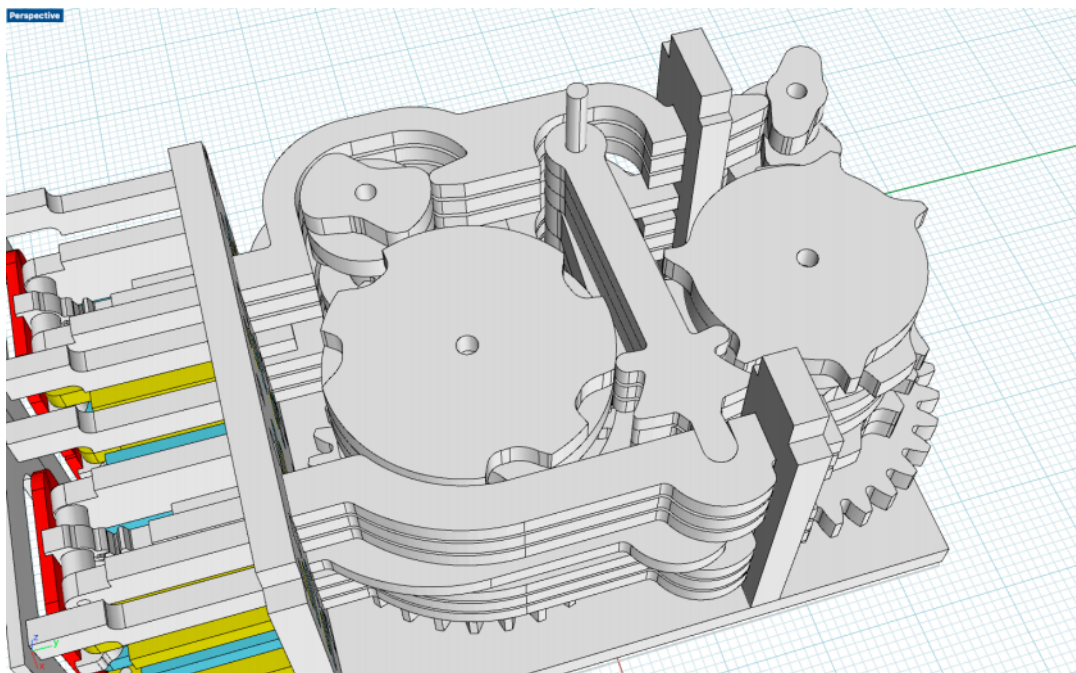
今回の時計では23時から00時に切り替わる動きです。中途半端な数字から0に戻るとするのが難しい課題です。

どう解決したかという、24回の回転で1周する大きなカムを搭載しました。

単純な解決方法ですが、このサイズに収めるのは大変でした。24回の回転で1周するとなると1回で15°ですから、あまりカムの起伏を大きくできません。



カムの起伏を大きくできないと、7セグの各セグメントに必要な移動量に満たなくなります。なので、てこの原理を使ってカムの起伏で動いた従節の移動量を大きくして各セグメントに繋いでいます。



ちなみに書き時計の時もこの時間表示の問題はありました。今回の解決のように、24時間表示にするとカムなどの機構も大きくする必要があったため、書き時計は12時間表示となっています。12時間表示というのは12進数と同じようなものですから、通常の10進数と同じサイズの機構から変更しやすいです。24進数だと大変です。そういった過去作からの変遷的な意味でも、今回の時計は新たな挑戦ができたのかなと思いました。

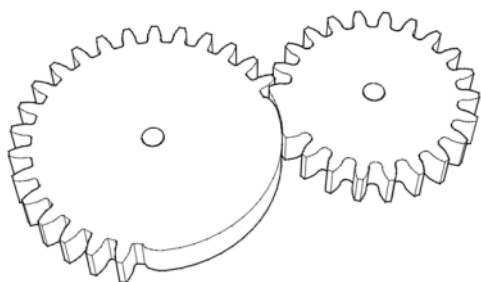
### 機械式7セグ時計で活躍した機構

この時計で活躍してくれた機構は、カムはもちろんですが、それ以外には欠歯(かけば)歯車だと思います。間欠歯車ではなく、欠歯歯車です。



欠歯歯車は字の通り「歯が欠けている」歯車です。そのため歯がかみ合わない時間を作ることができる間欠回転を作る機構です。(間欠回転=間欠歯車ではありません！)  
間欠回転を作ることができるので、秒から分、分から時への繰り上がりに使いました。

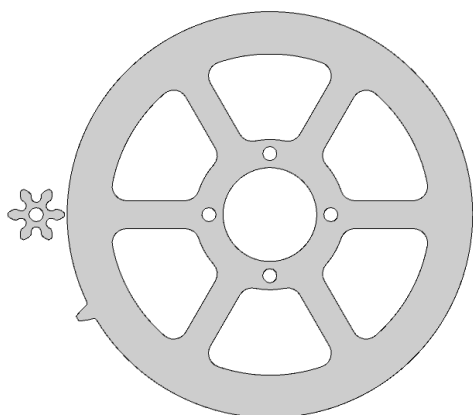
ちなみに欠歯歯車と似ている間欠歯車はこんな感じのやつです。



karakurist.jp

同じように歯が欠けていて力を伝えない時間を作れるのですが、欠歯歯車と間欠歯車の違いは「停止中の拘束」です。

欠歯歯車は停止中の拘束ができないため、他所から力が加わってしまうと回ってしまいます。



画像は歯が1つの欠歯歯車です。1周で小歯車の歯を1つ分だけ回します。  
ただし、小歯車は他からの回転を受けると回ります。

回転停止中の拘束ができない=他からの力で回ってしまうのは誤動作に繋がることもあるため、基本的には欠歯歯車よりも間欠歯車のほうが有利なのですが、今回のように欠歯歯車が活躍する時もあります。

どういう時に活躍するかというと、「入力が複数ある時」です。

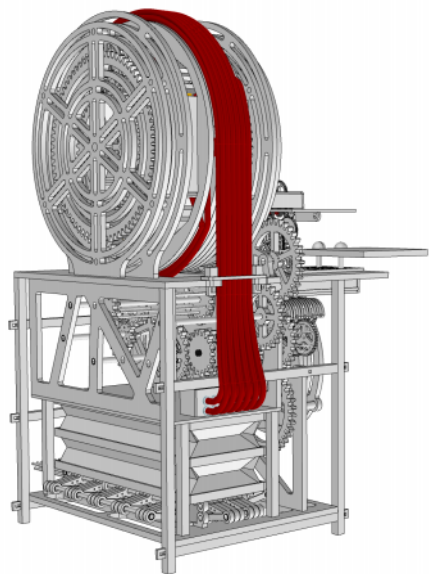
今回の時計では、通常時はモーターからの回転を受けて回りますが、時計という都合上、時刻合わせができないといけません。

そのため、時刻合わせ=他所からの入力を受けて”回すことができる”という特徴の欠歯歯車が活躍することになります。

機械式7セグ時計の動画はこちらです。 [https://www.youtube.com/watch?v=Tc-hN\\_nWOrU](https://www.youtube.com/watch?v=Tc-hN_nWOrU)

## ジュークボックスを作る

以前、自動演奏器として音を奏でる装置を設計しました。



これは結構大きいので設計だけしてまだ作成していませんが、今回は新たに音を奏でるものとしてジュークボックスを作りたいなと思っています。

ジュークボックスと言っても長い曲を演奏できるものではなく、10秒程度のメロディが鳴るようなものです。

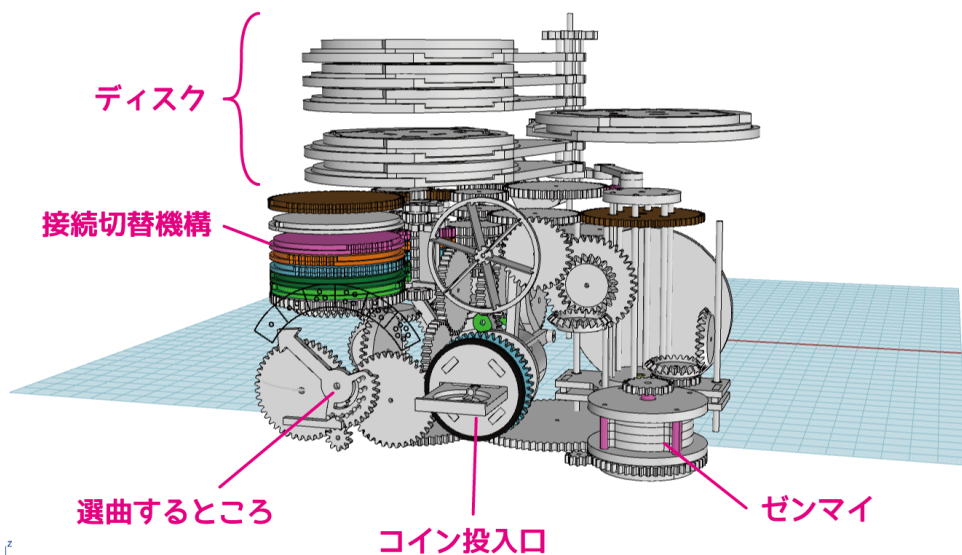
考えている作品の要項としては、

- ・卓上サイズ
- ・ゼンマイか錘で動く
- ・コインを入れて動く
- ・6曲くらいから選べる
- ・1曲10秒程度

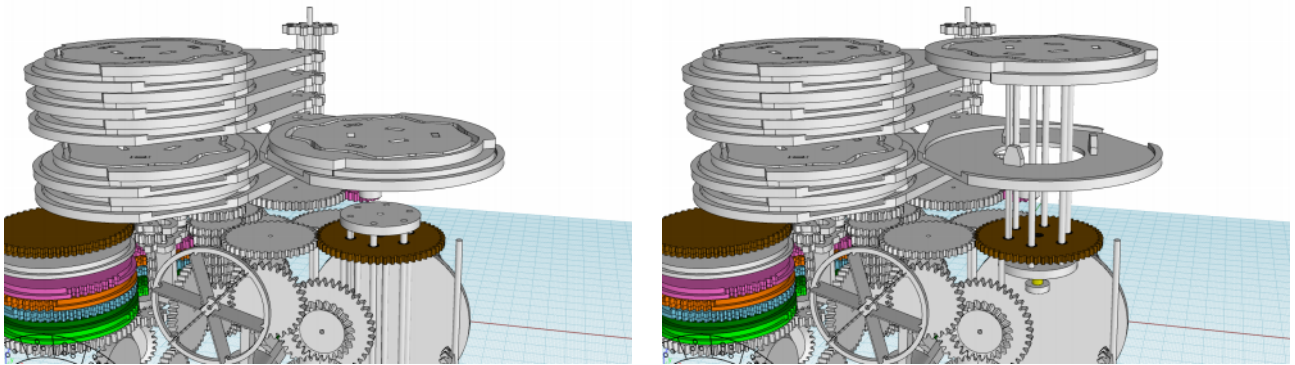
という感じです。

幸いにも、年代物のジュークボックスはメカニズムから成り立っているので、各所参考にしながら設計ができます。

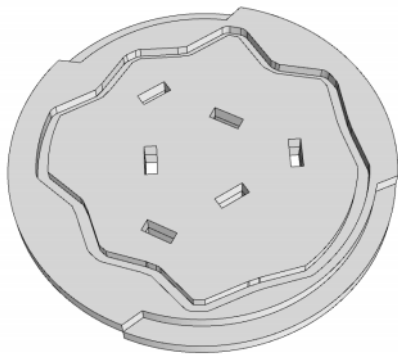
設計は歯車の構成から作っていくのでガワはまだ作っていないのですが現段階でこんな感じです。



「ディスク」は曲の情報が入った円盤を収めているところです。  
6層あって、選んだ層が右側へスライドするようになります。  
その後、下から昇降する部品が円盤を持ち上げるというイメージです。



この後の音を鳴らす部分はまだ設計できていないのですが、持ち上がった後に円盤が回転することで音が鳴るといった感じです。  
曲の情報が入る円盤はこんな感じです。

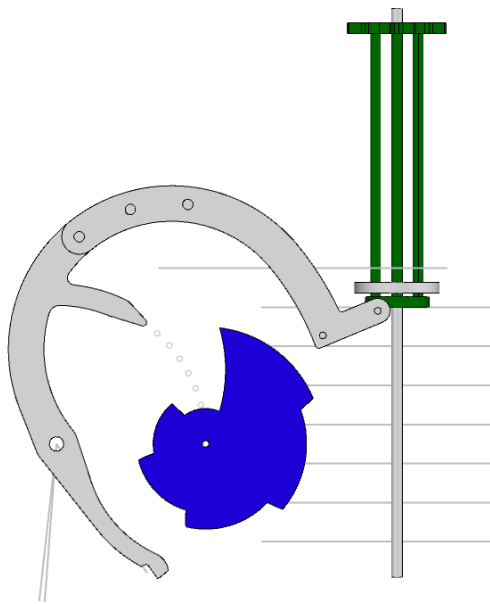


四角い穴は回したり元の位置に戻したりする際の位置決め穴です。  
この円盤で操作するのは鉄琴のバチのようなものです。  
ぐにゃぐにゃした溝がどの音階を鳴らすか決め、一定時間ごとにバチが音板を叩くことで音が鳴る仕組みです。  
ただ、この溝だけでは動かせる幅が狭く、鳴らせる音程が7音くらいと足りないため、円盤の外周に共役カム(確動カム的一种)を設けています。この共役カムを使うことで鳴らせる音程を倍にできるかなと思います。  
如何せん設計がまだなので説明が難しいのですが、今後の実装を待っていただければと思います。。

「選曲するところ」というのはどの曲を鳴らすかを選ぶ部分です。  
ここで選ばれた番号のディスクが上記のように右側へスライドすることになります。

からくりの設計で難しいものの1つに、「指定した動きに対応させる」というのがあります。  
基本的なからくりというのは決められた動きのサイクルを続けるものが多いですが、今回のように操作する人がからくりの動きを変えるというのは難しい課題に含まれると思います。  
どうやって対応させるかはいろいろあるとは思いますが、今回の設計で採用したのは「ミニッツリピー

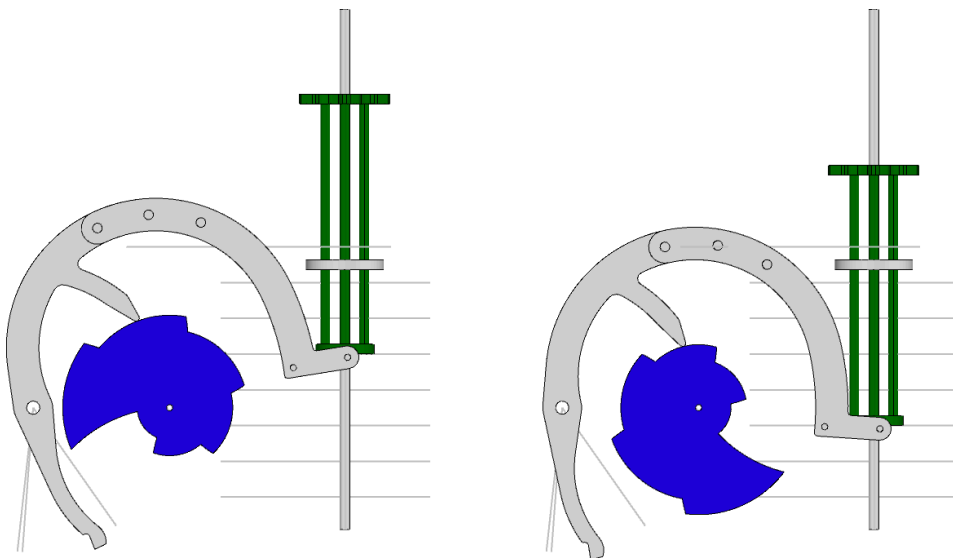
「ターの時間情報を取得する機構」です。



この機構は裏側の隠れた位置にある機構です。

青い部品がどの曲を選んだかの情報を持っています。この貝殻状の部品は60°ごとに円周が変わっている形状です。

この青い部品にレバーが接触することで選曲の番号をゲットできます。



青い部品の角度に応じてレバーが接触した際の角度が変わり、緑の部品の高さが変わります。この高さをディスク機構の層につなげることで好きな曲を選ぶことができるようになります。

こんな感じで現在設計中です。

完成まで色々と問題が出てきそうですが頑張っていきたいと思います。

以上で終わります。

ありがとうございました。m(\_ \_)m