

# コードとデザイン

東京藝術大学 芸術情報センター開設科目 金曜4-5限 第2週

2025.04.18 松浦知也 ([matsura.tomoya@noc.geidai.ac.jp](mailto:matsura.tomoya@noc.geidai.ac.jp) [teach@matsuuratomoya.com](mailto:teach@matsuuratomoya.com))



# 業務連絡

- CampusPlanから履修登録お忘れなく！

# 今日の予定

- 自己紹介(20min)
- 電気というメディアの扱い(10min)
- スピーカーでメカニカルオシレーターを作る (60min)
- メカニカルオシレーターのより詳しい解説
- 小課題の説明

# 前回の復習

- Conditional Designそのものは何のために作られたのか？



# Conditional Design Manifesto

A manifesto for artists and designers

Through the influence of the media and technology on our world, our lives are increasingly characterized by speed and constant change. We live in a dynamic, data-driven society that is continually sparking new forms of human interaction and social contexts. Instead of romanticizing the past, we want to adapt our way of working to coincide with these developments, and we want our work to reflect the here and now. We want to embrace the complexity of this landscape, deliver insight into it and show both its beauty and its shortcomings.

Our work focuses on processes rather than products: things that adapt to their environment, emphasize change and show difference.

Instead of operating under the terms of Graphic Design, Interaction Design, Media Art or Sound Design, we want to introduce Conditional Design as a term that refers to our approach rather than our chosen media. We conduct our activities using the methods of philosophers, engineers, inventors and mystics.

## Process

The process is the product.  
The most important aspects of a process are time, relationship and change.  
The process produces formations rather than forms.  
We search for unexpected but correlative, emergent patterns.  
Even though a process has the appearance of objectivity, we realize the fact that it stems from subjective intentions.

## Logic

Logic is our tool.  
Logic is our method for accentuating the ungraspable.  
A clear and logical setting emphasizes that which does not seem to fit within it.  
We use logic to design the conditions through which the process can take place.  
Design conditions using intelligible rules.  
Avoid arbitrary randomness.  
Difference should have a reason.  
Use rules as constraints.  
Constraints sharpen the perspective on the process and stimulate play within the limitations.

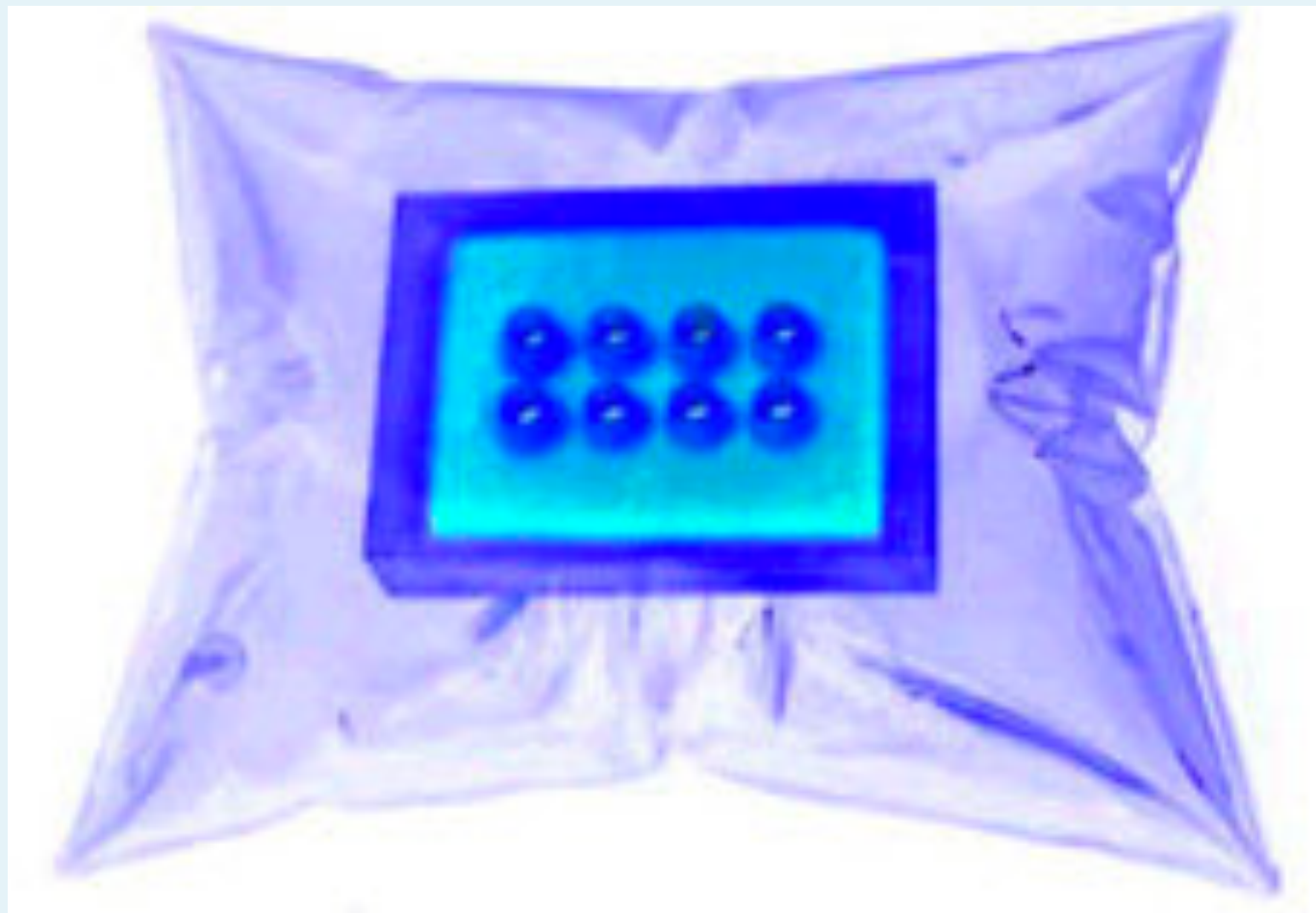
## Input

The input is our material.  
Input engages logic and activates and influences the process.  
Input should come from our external and complex environment: nature, society and its human interactions.

=====  
Luna Maurer, Edo Paulus, Jonathan Puckey, Roel Wouters  
=====

結果よりもプロセスが  
大事なデザイン？

# スペキュラティブ・デザイン



The Pillow(Dunne & Giver 1997)



- ウィリアム・ゲイバー（AppleでAuditory Iconの開発→EuroPARC→Royal College of Arts→Goldsmith）
- 1997年にアンソニー・ダンとThe Pillowという、電磁波を感知し視覚化するデバイスを発表
- 直接は役に立たないが現代/未来の情報環境やプライバシーに対する議論を引き起こす



# 批評的奇譚作り (Critical Fabulation)



(Rosner 2018)

- ダニエラ・ロスナーを中心とした「Making Core Memory」プロジェクト
  - 1960年代アポロ計画にも使われた磁気コアメモリは、生産されなくなる最後まで女性工員による手作業が中心だった
- 手作業でコアメモリとして機能するパッチワークを作ることで、言語化されず歴史に残らなかった記憶を語り直す

<http://criticalfabulations.com/>

**Universalism**

普遍主義

**Solutionism**

解決主義

**Objectivism**

客観主義

**Individualism**

個人主義



**Interferences**

介入と干渉

**Extensions**

拡張と延伸

**Recuperations**

歴史の修復

**Alliances**

共同体



デザインすることは、怖くない!  
さあ、いっしょにデザインしよう!

『コ・デザイン——デザインすることをみんなの手に』 上平崇仁 ,2020, NTT出版

<https://actant.jp/publication/codesign/>





# 電子工作 入門

Introduction for Electronics



# 電子工作脱入門

Anti-Introduction for Electronics

安全第一

*Safety First*

# 電気について

- この授業では電気を扱います
- **電気は使い方を間違えると人が死にます**
  - よくわからなければ使わない：100V電源、リチウム電池、発熱するもの
  - よくわからなければやらない：重たいものを動かす

## 展示作品火災で5歳男児死亡、出展者ら6人を書類送検

2019年3月18日 12時03分



[list](#)

2

2016年11月、東京・明治神宮外苑のイベント会場で木製のジャングルジム形の展示作品が燃え、中で遊んでいた男児（当時5）が死亡するなどした火災で、警視庁は18日、展示物内に置かれて火元となった投光器の適切な管理や会場全体の安全管理を怠るなどしたとして、出展者の学生2人を重過失致死傷容疑で、指導教員とイベント主催者側ら4人を業務上過失致死傷の疑いで書類送検し、発表した。

捜査1課によると、6人は、作品を出展した日本工業大学（埼玉県 宮代町）の21歳の男子学生2人と同大学の男性教員（39）、イベントを主催した東京デザインウィーク株式会社の男性社長（70）、イベント事務局長の男性（56）、事務局員の女性（33）。

照明は元々、LED電球だけが作品の一部として設置されていたが、出火当時は白熱球を使った投光器が置かれていた。学生は「ライトアップを際立たせるためにその場のアイデアで置いた」、教員は「指導監督をしていなかった」、主催者側は「作品の管理は学校側が行うべきだ」などと話しているという。

火災は16年11月6日午後5時15分ごろ、東京都 新宿区 霞ヶ丘町の神宮外苑で発生。投光器の熱が伝わってアートとしてあしらわれていた木くずが燃え、中で遊んでいた東京都港区の幼稚園児が焼死し、助けようとした父親もやけどし重傷を負った。

大学側の3人は白熱球の熱が木くずに伝わって出火する危険性があったのに、作品内で投光器を放置した疑いがある。主催者側3人は会場内の見回りなどの安全管理を怠った疑いがある。

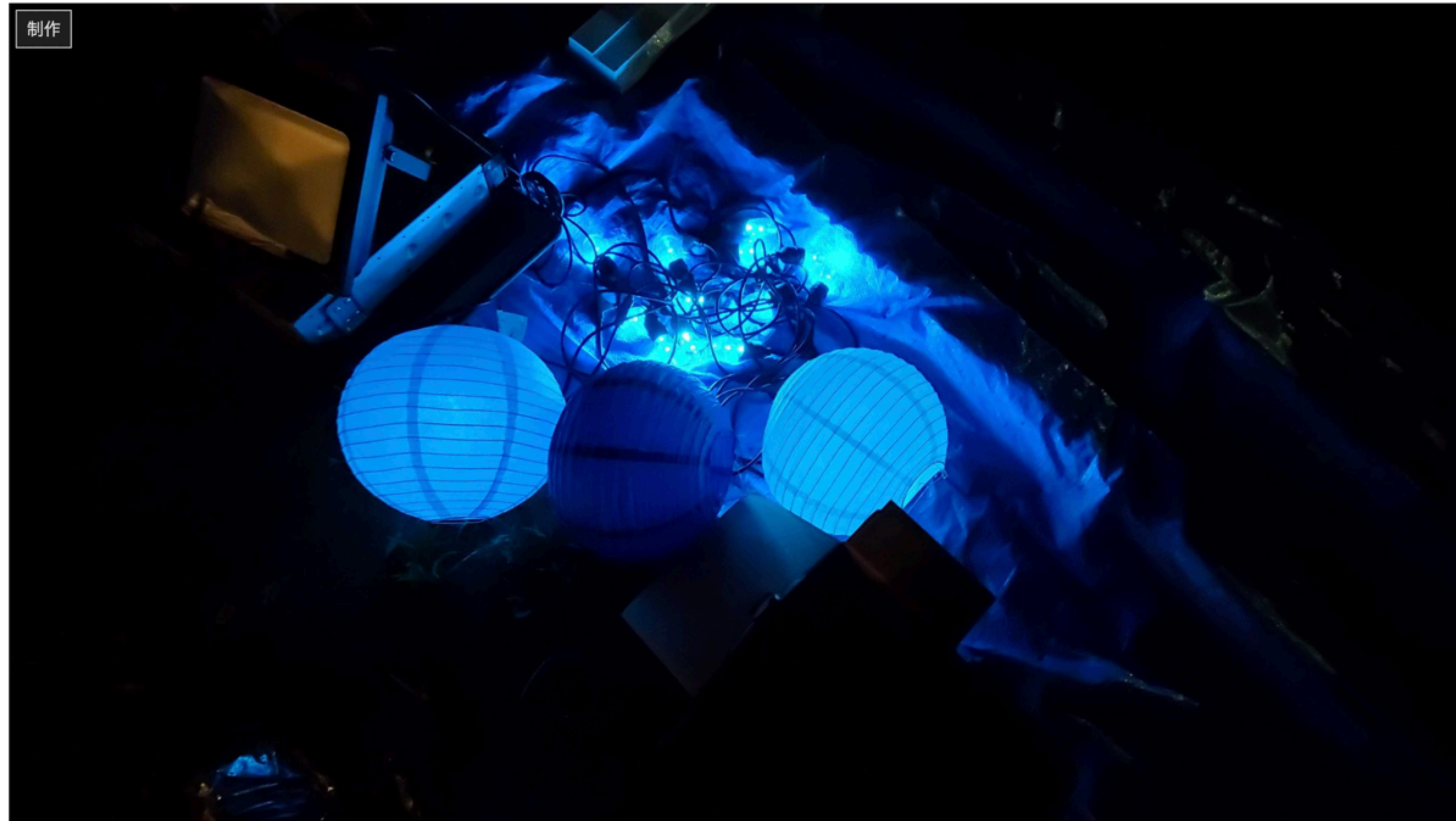
遺族は代理人弁護士を通じ、「事故から2年半が経とうとしています。本来であれば息子は小学生になり、進級に向けて心躍らせていると思うと、たまらなくさびしい気持ちになります。事故の原因究明に向けようやく一歩動き出したことは私たち家族にとっても大きな一歩だと感じています」とのコメントを出した。





## 展示の電気安全対策について 前編

制作



📅 2022.06.04 © 2022.03.19



Photo by keisuke1990

## 安全な作品を作るには:体験型作品展示の安全管理チェックリスト

♡ 379



山岡 潤一

2018年7月24日 13:03 [フォローする](#)



学生や作家の方、展示などで体験型の作品を制作方々向けの、危険な所や使い方はないかという安全管理のチェックリストです。安全管理と言いつつ、展示全般のノウハウなども入ってます。博物館の設営マニュアル、遊具や玩具の安全チェック、作成者の経験などからこのリストは作られています。これを守れば安全ということではなく、火気を伴ったり、大型の構造物等は、消防法や建築法なども関わると思いますので、専門家の方に相談してください。このチェックリストは目安にしてください。

<https://note.com/jun1chi/n/nf7c4aa57a129>



# 一方で

- 芸大生だからといって入門向けのものだけ使わなければいけないという義務はないし、そこで足踏みする必要もない（正しく恐れること）
- 自分が学んできたものがどこまで正しくて、どこからは更新する必要があるのかを常に問い続ける必要がある
  - 時には、これまで学んだことを忘れることも必要：**Unlearning**
- ただし、気を抜くと陰謀論になるので注意
- 学ぶことによって世界の見方が多面的になってくると、もう一度学ぶ必要が出てくる事がある

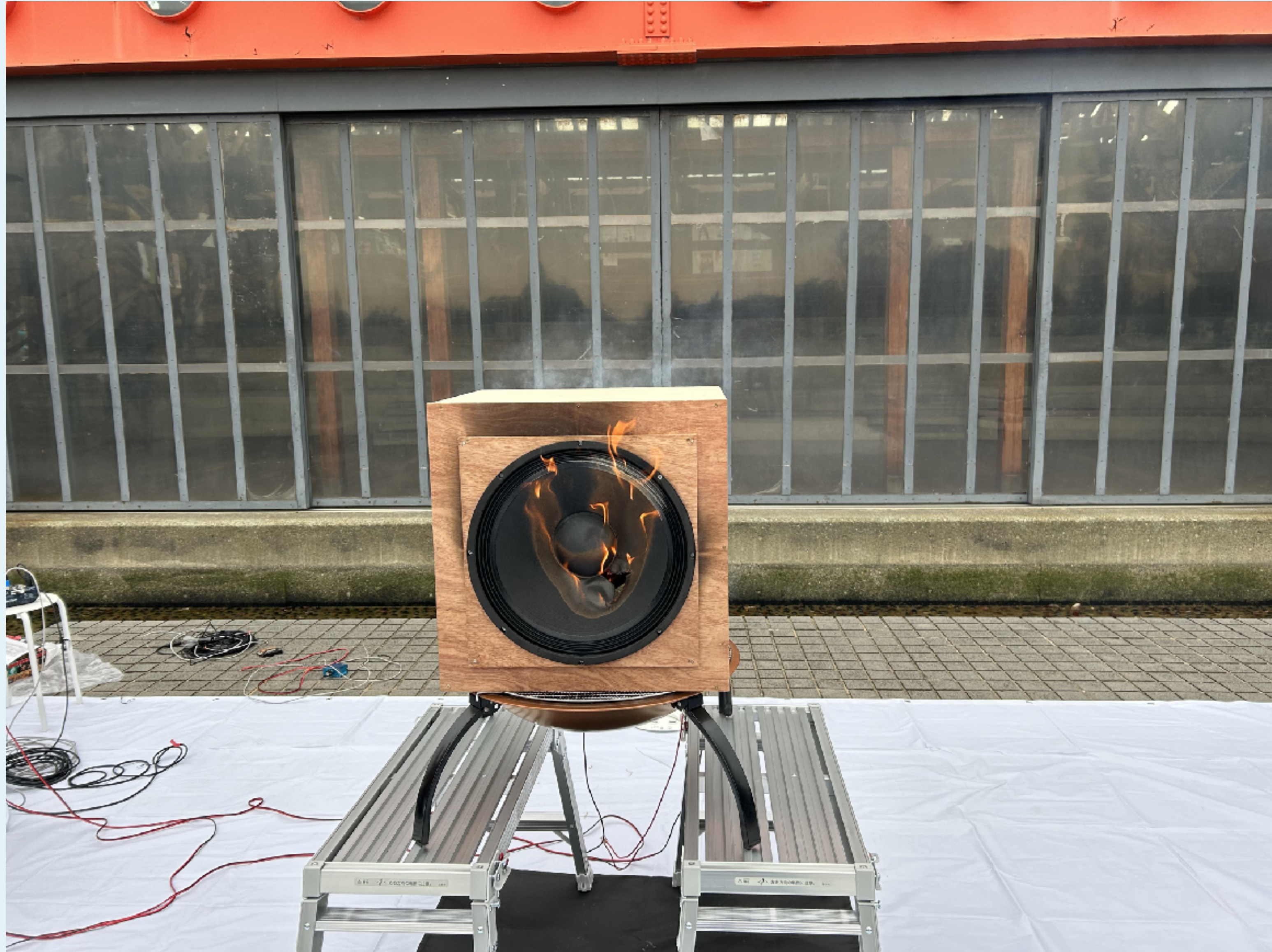
# Unlearning by Taeyoon Choi

## A letter to Code Societies students

*Melanie Hoff, the lead organizer of Code Societies, asked me why we call the School for Poetic Computation(SFPC) participants as students, when they have more agency than traditional schools. I responded – the participants spend most of their time learning, and the title 'students' give them the freedom to experiment and learn from their failure. On that note, I wrote a letter to the incoming students of Code Societies 2020, which I read on the first day of class.*

unlearning





金沢市民芸術村アクションプラン、展覧会「OVER ROAD」岡千穂と田上碧によるパフォーマンス（2023）

<https://www.geimura.com/art/arttalk9/>



- 今日は9V電池しか使わないので、そこまで心配しなくても大丈夫

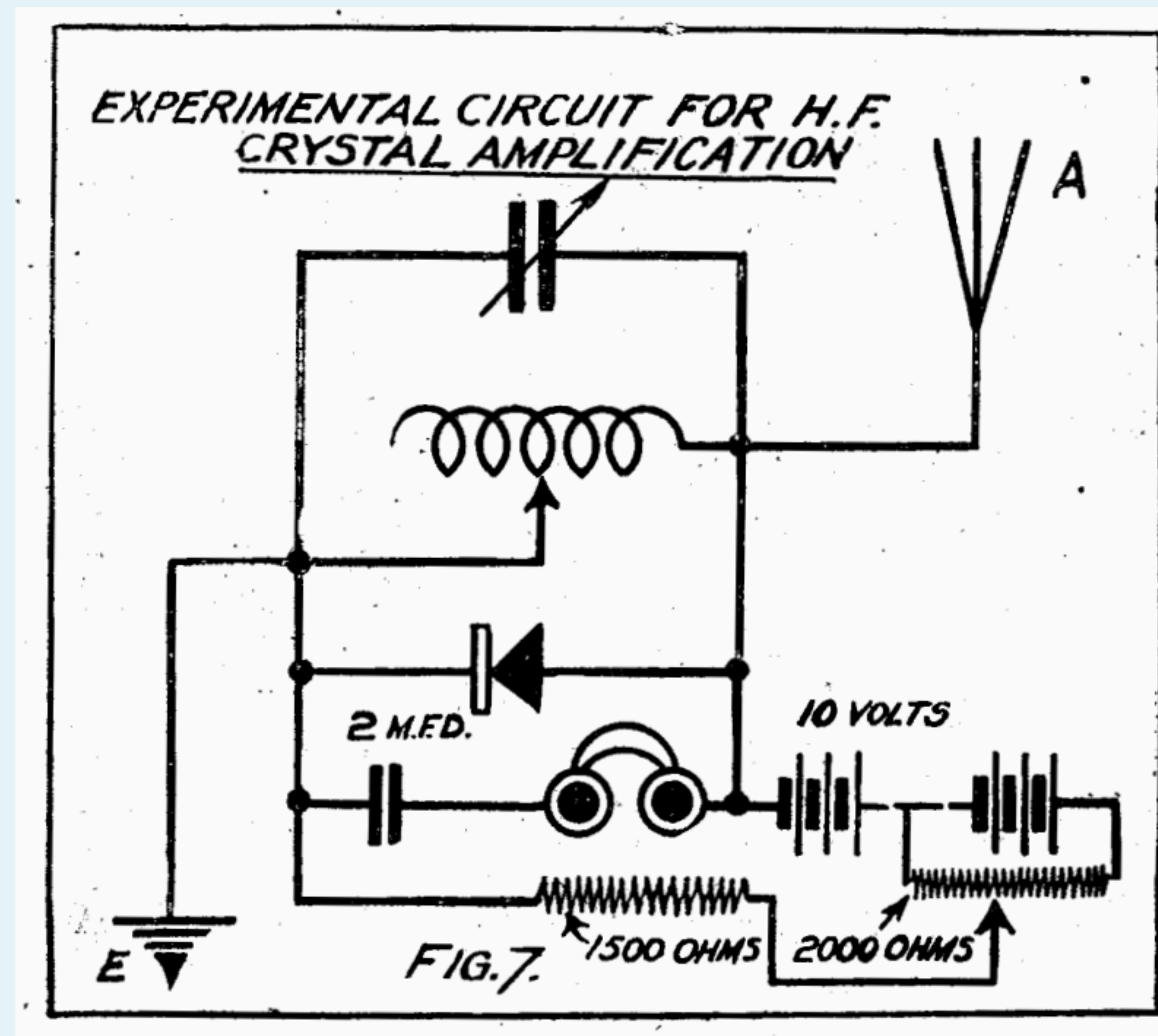
# コンピューターの基礎単位

# 増幅器 と 発振器

増幅器があると、論理回路を構成するスイッチが作れる

増幅器があると、発振器が作れる

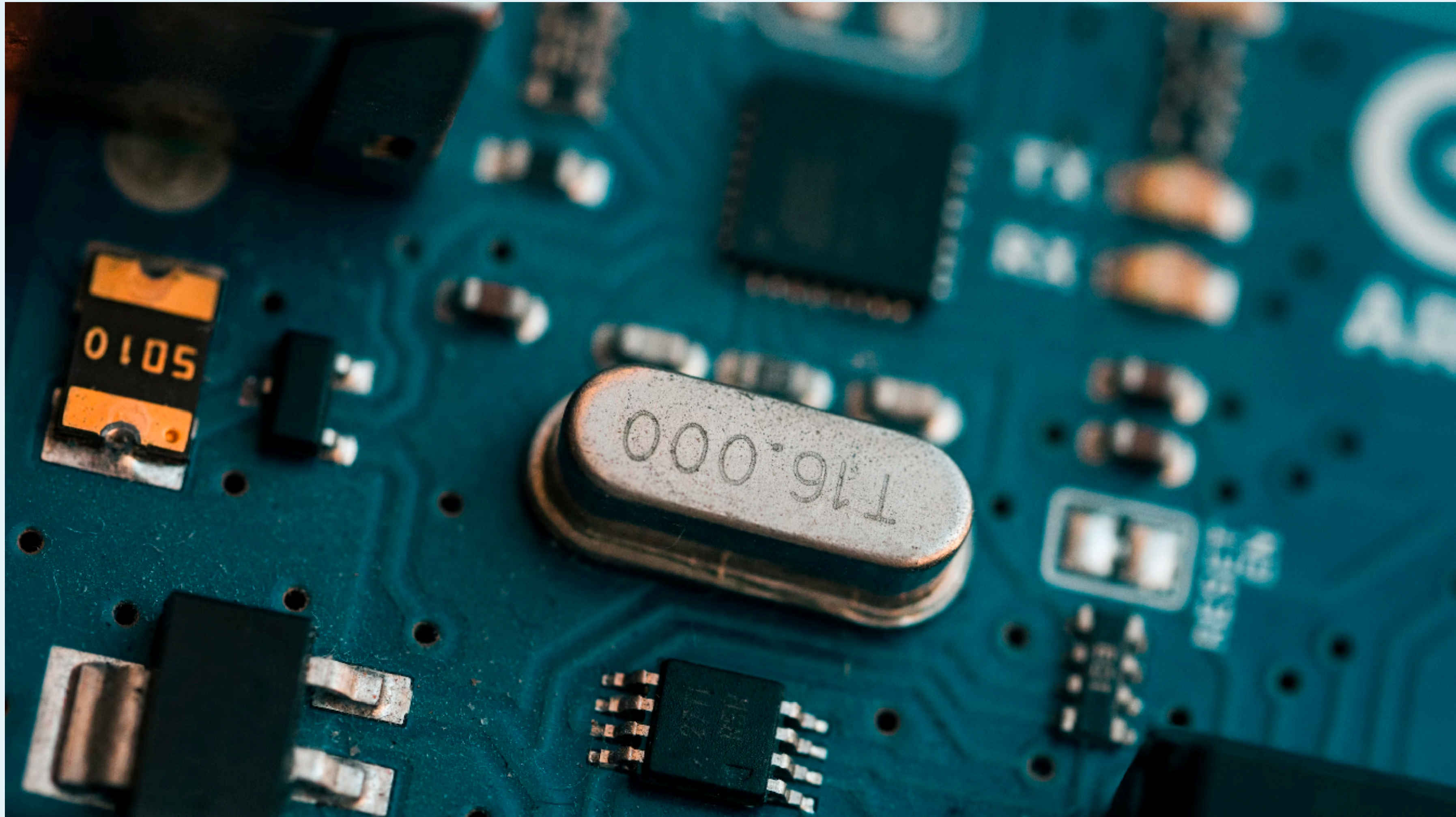
発振器がコンピューターを駆動するクロックになる



実は、逆にスイッチと発振器を使って増幅器を作ってた時代もあったり



# 発振器



[Unsplash](#)の[Harrison Broadbent](#)が撮影した写真

コンピューターには必ずクロックが付いている



エレクトロメカニカルオシレーター：  
スピーカーと電池だけで作る発振器



# パズル

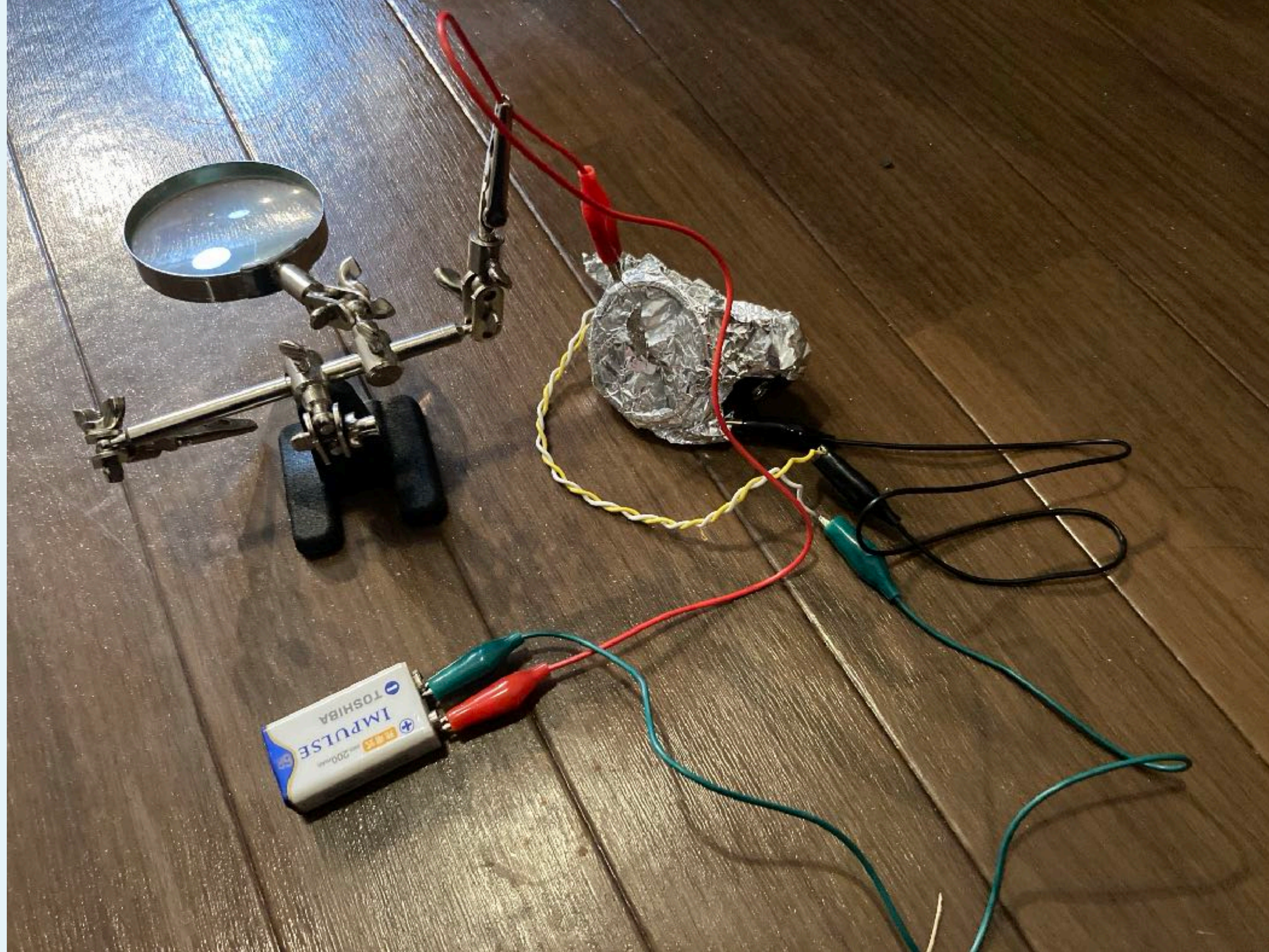
- スピーカー
- 9V電池
- ワニ口クリップコード
- アルミホイル
- +針金、ヘルピングハンドなど

以上を組み合わせ、持続的に音が鳴る構造を作れ



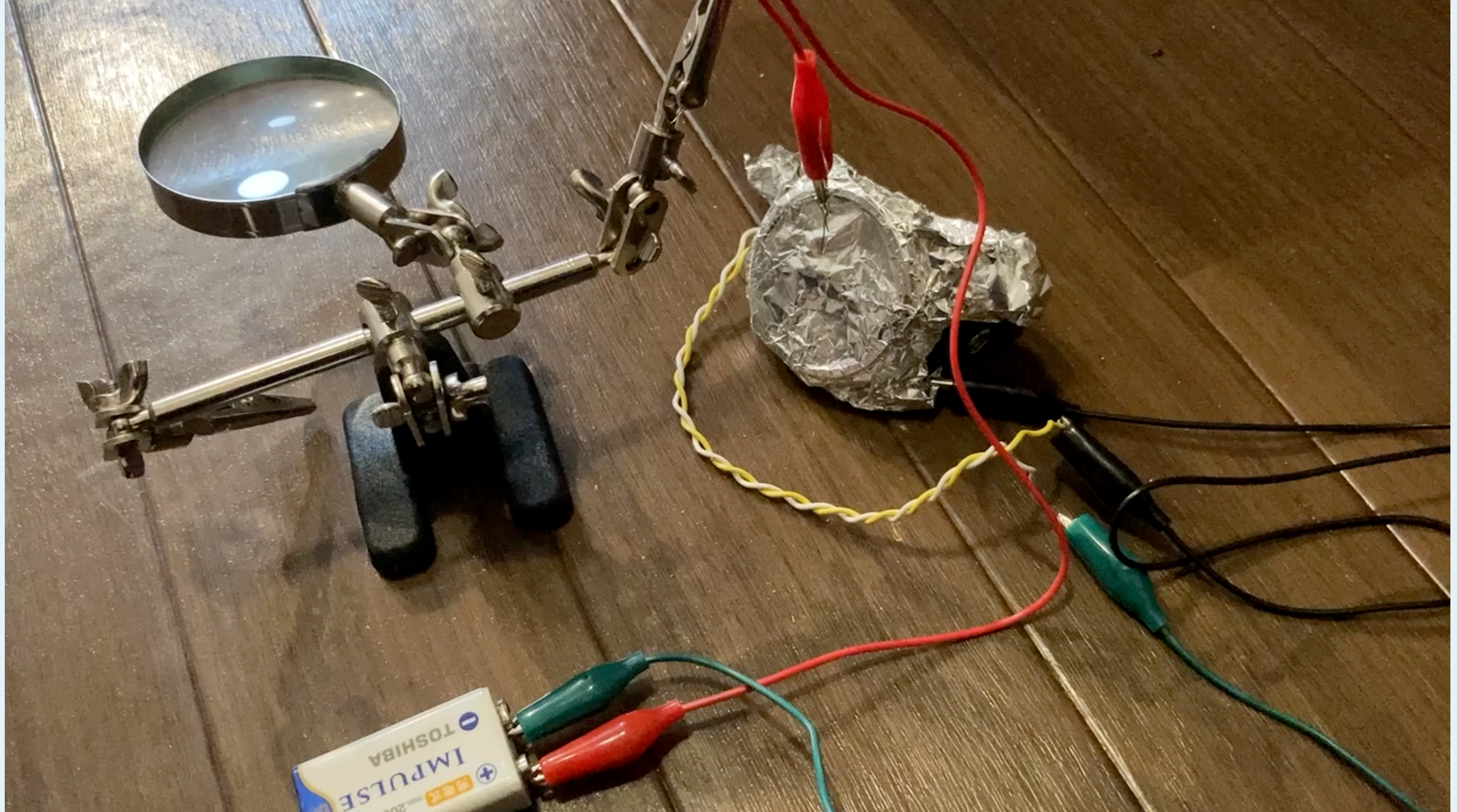


# 作例





# 作例





# Paul Demarinis “Tympanic Alley”



<https://pauldemarinis.org/TympanicAlley.html>



# John Bowers “Victorian Synthesizer”



<http://www.jmbowers.net/works/victorian.html>

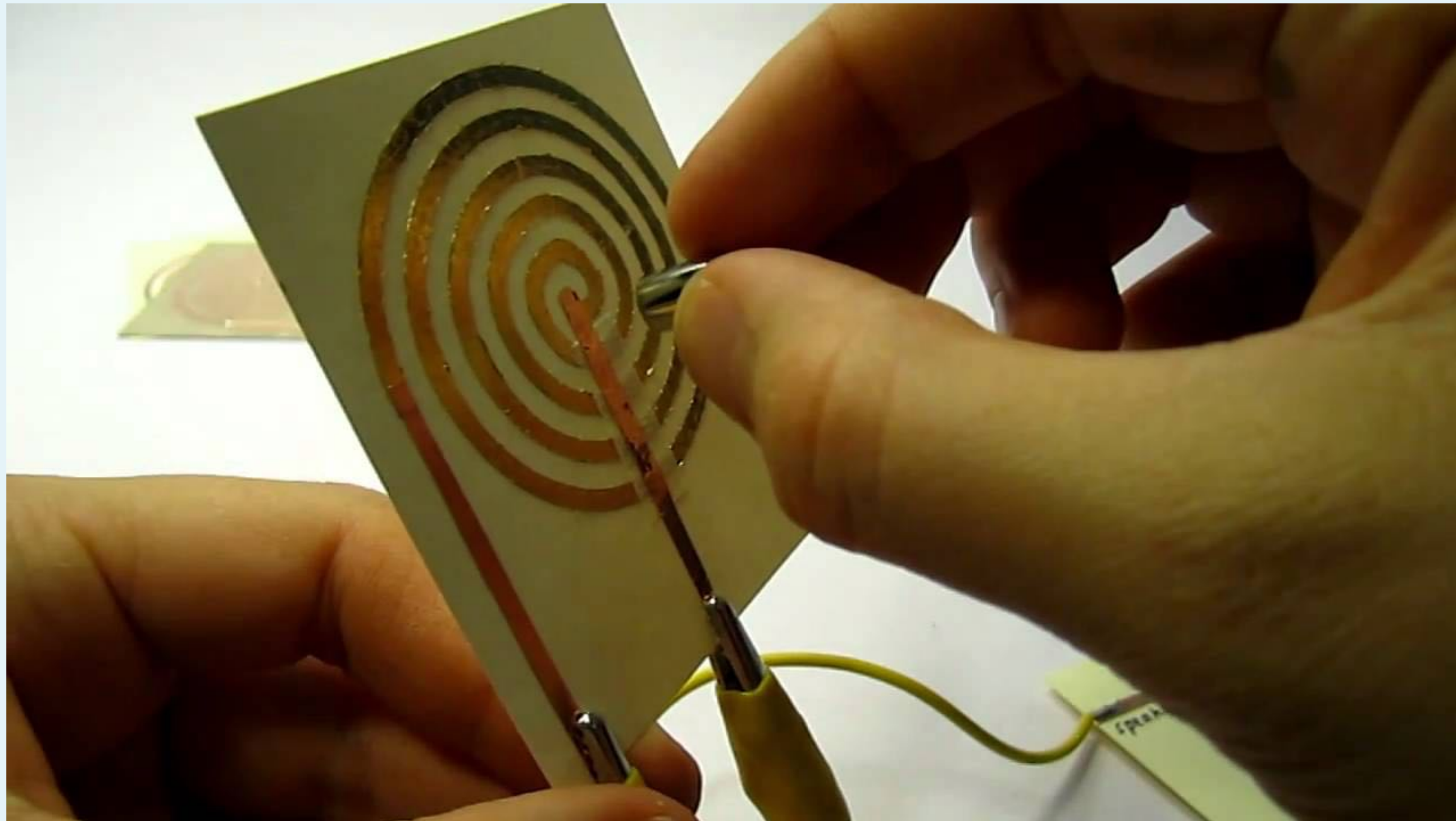
# 作ってみよう

- 通電しっぱなしの状態＝ショートを作らないように注意！
- 針金の曲げ方を工夫すると色々音が変わる
- コインなど、身近にある金属オブジェクトと組み合わせてみる
- どうすると高い/低い、大きい/小さい音が出る？

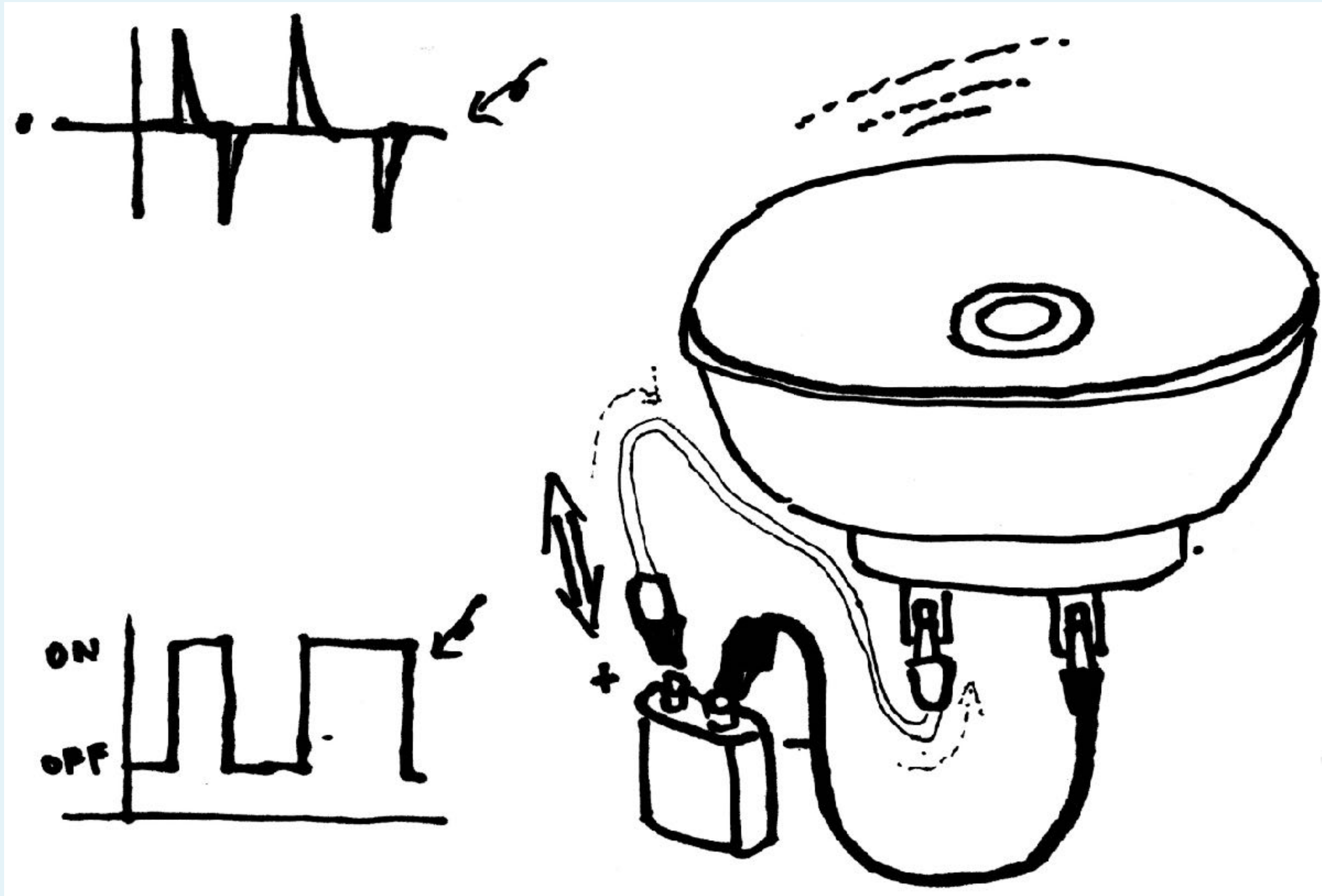


# スピーカーとは

Paper Speakers (various materials) / Hannah Perner-Wilson

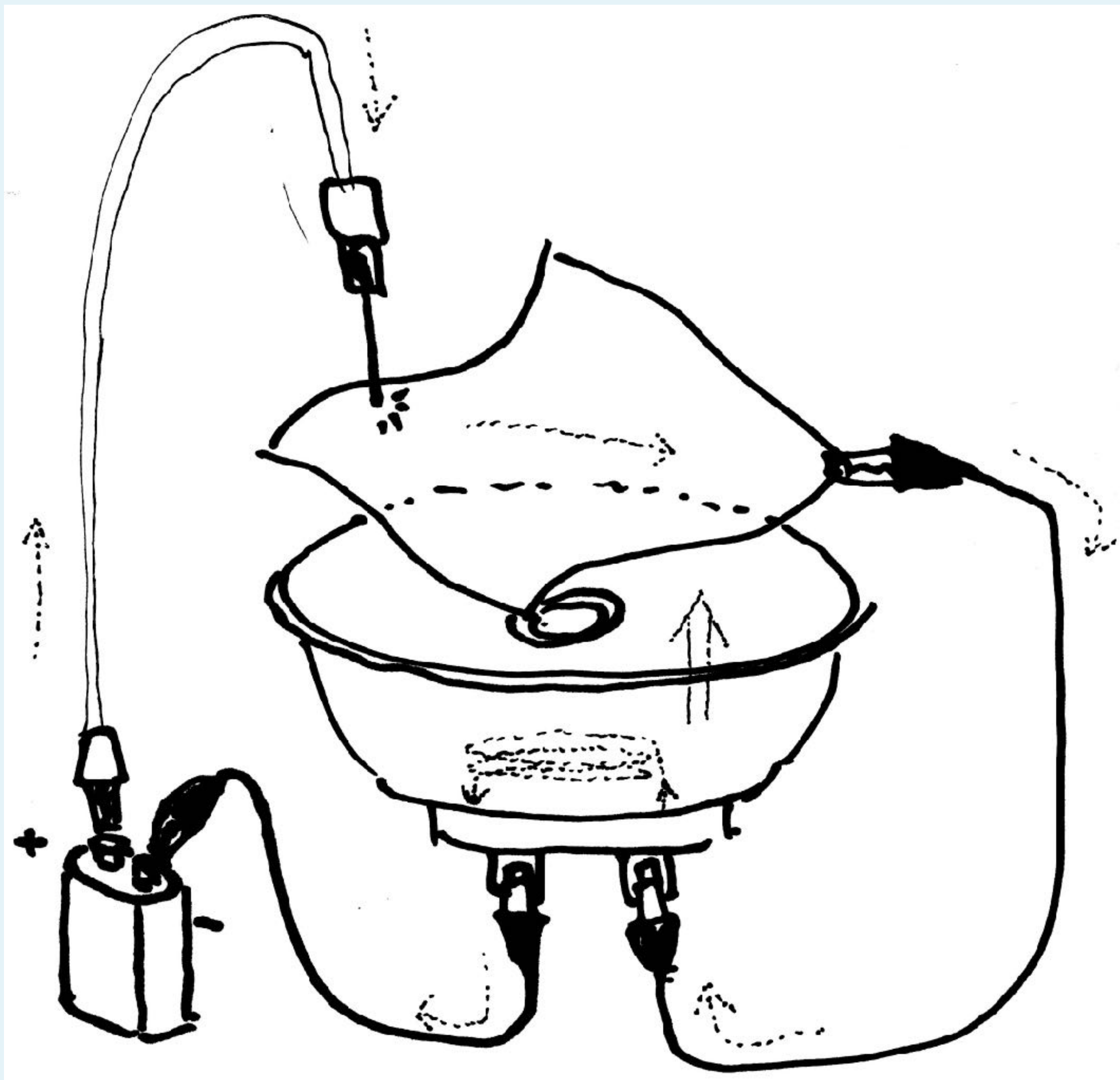


<http://konp.plusea.at/?p=265> / <https://www.youtube.com/watch?v=y1F5Gg4bG3o>



- スピーカーの電極を9V電池に一瞬だけ通電させる





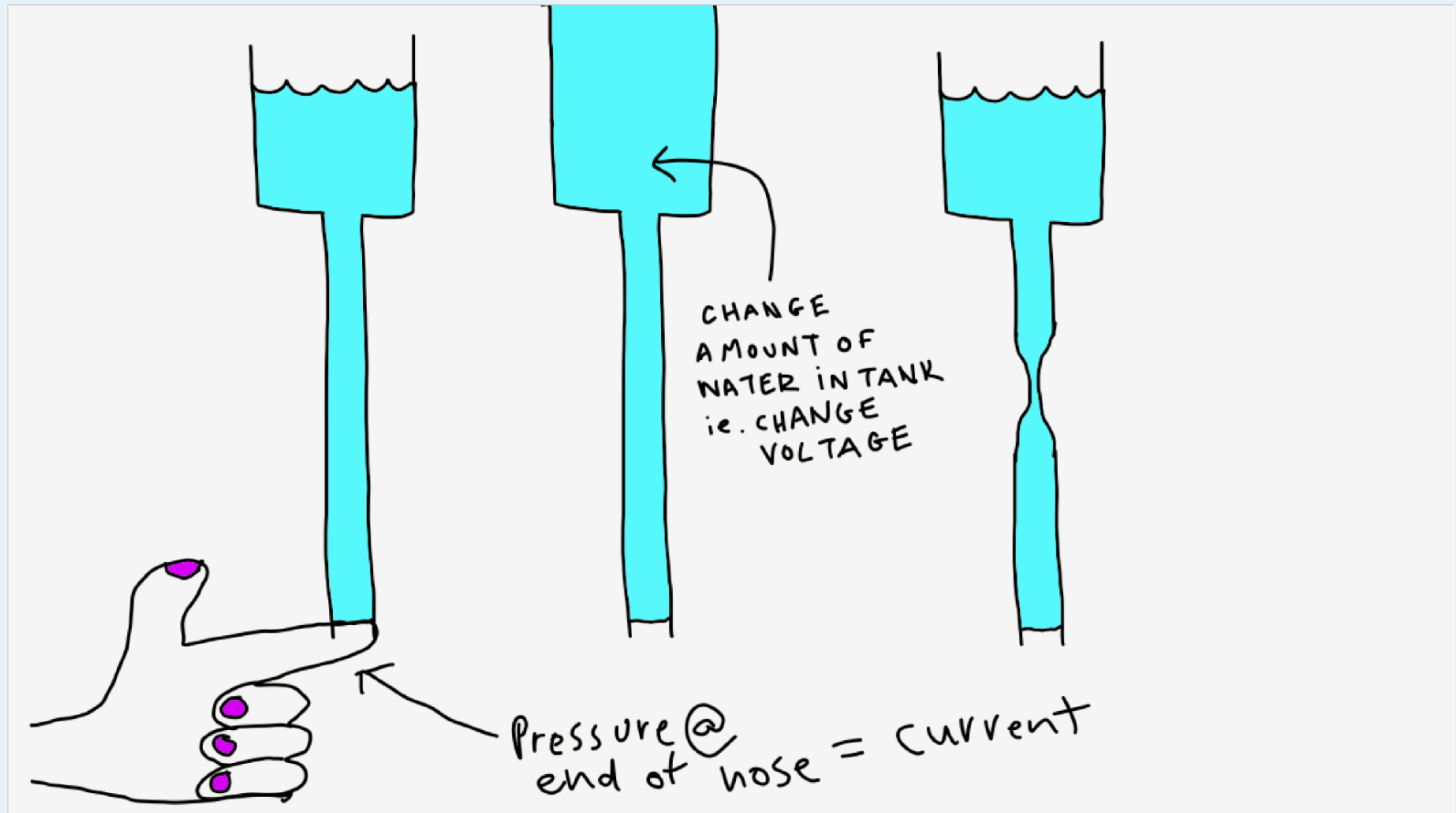


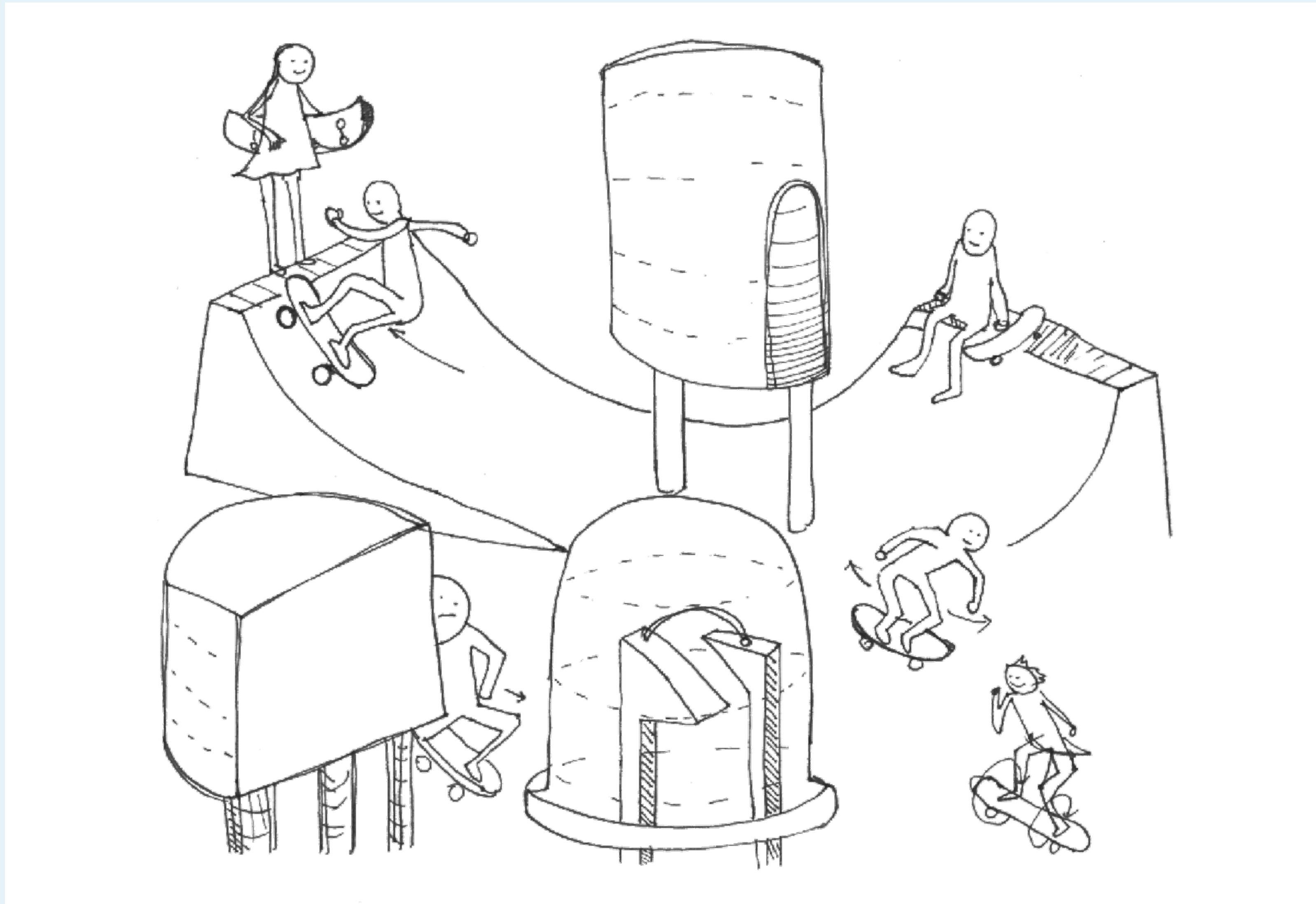
# 改良

- 通電しっぱなしの状態＝ショートを作らないように注意！
- 針金の曲げ方を工夫すると色々音が変わる
- コインなど、身近にある金属オブジェクトと組み合わせてみる
- どうすると高い/低い、大きい/小さい音が出る？

# 観察したプロセスを残そう

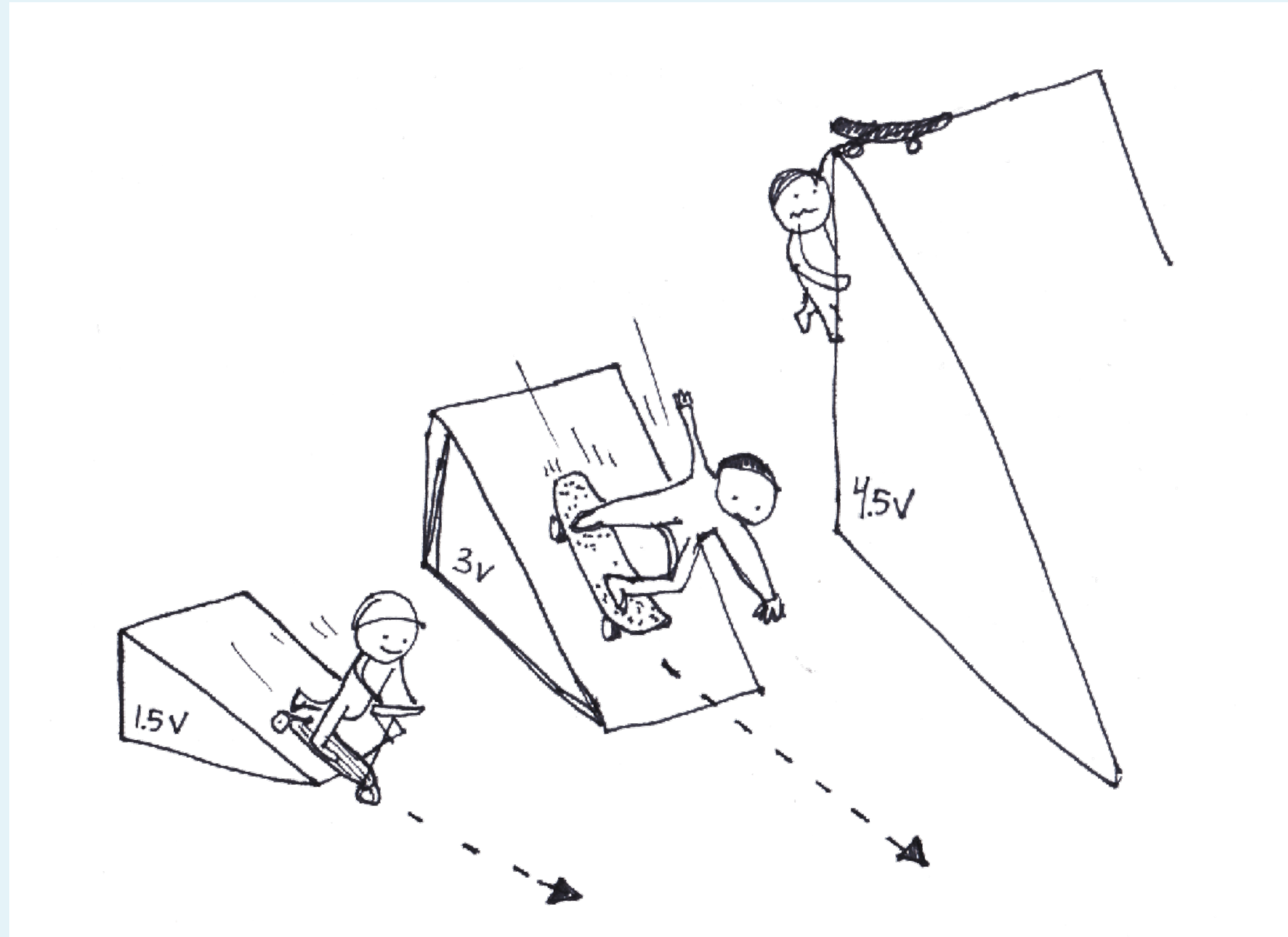
- 今日作った回路の一つの特徴は、電気回路図だけを書いても動作がわからないこと
- 電気回路と、物理的な配置や素材などの組み合わせで発振状態が成立する
- では、その回路の「設計図」あるいは「楽譜」はどうなるだろう？
- 回路図や設計図を作ることは、世界や現象を観察している自分をさらに観察する作業
- 作りながら、実験しながら考えるプロセスの練習



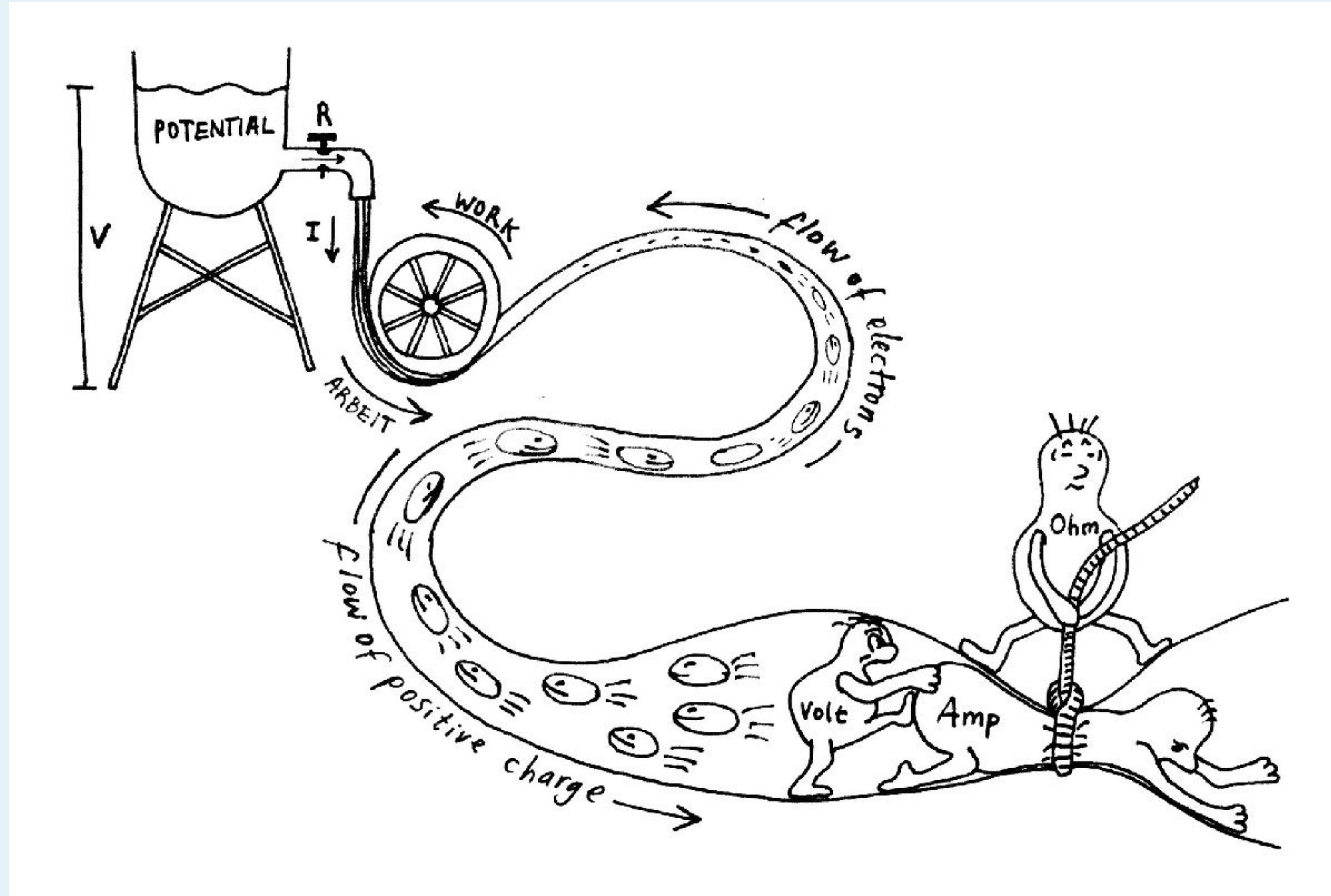


By Taeyoon Choi <http://taeyoonchoi.com/>



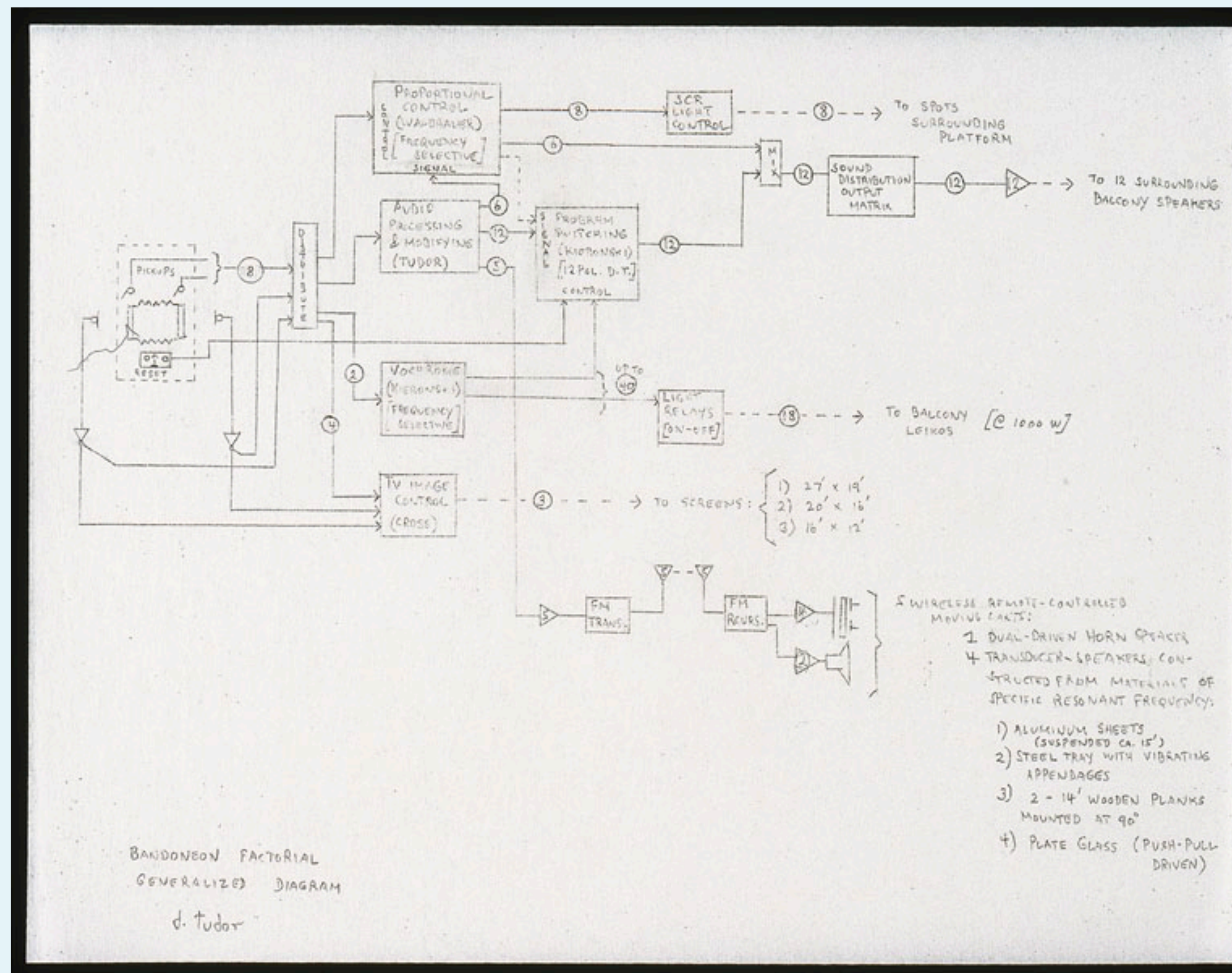


By Taeyoon Choi <http://taeyoonchoi.com/>



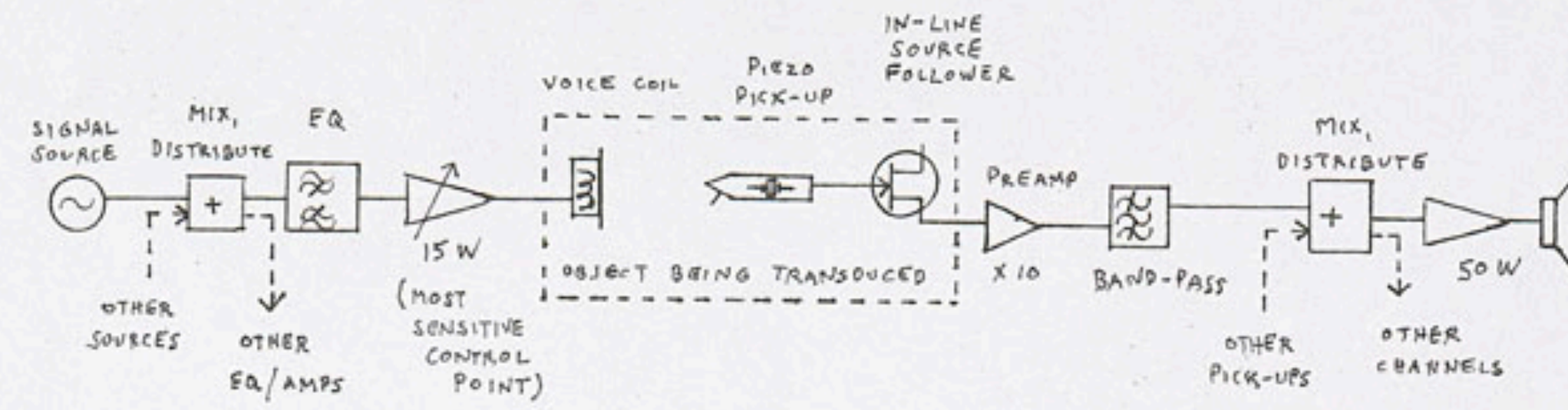
By Hannah Perner-Wilson <https://www.kobakant.at/DIY/?p=7916>





David Tudor (American, 1926–1996)  
Generalized electronic circuitry diagram for Bandoneon! (a combine)  
1966, pencil on paper  
21.8 x 28.1cm (8 9/16 x 11 1/16 in.)  
980039, Box 3, f. 2





RAINFOREST (4)  
GENERALIZED

d. tudor '73

David Tudor (American, 1926–1996)  
Generalized electronic circuitry diagram for Rainforest IV  
1973, ink on paper  
23 x 30.5cm (9 1/16 x 12 in.)  
980039, Box 3, f. 29

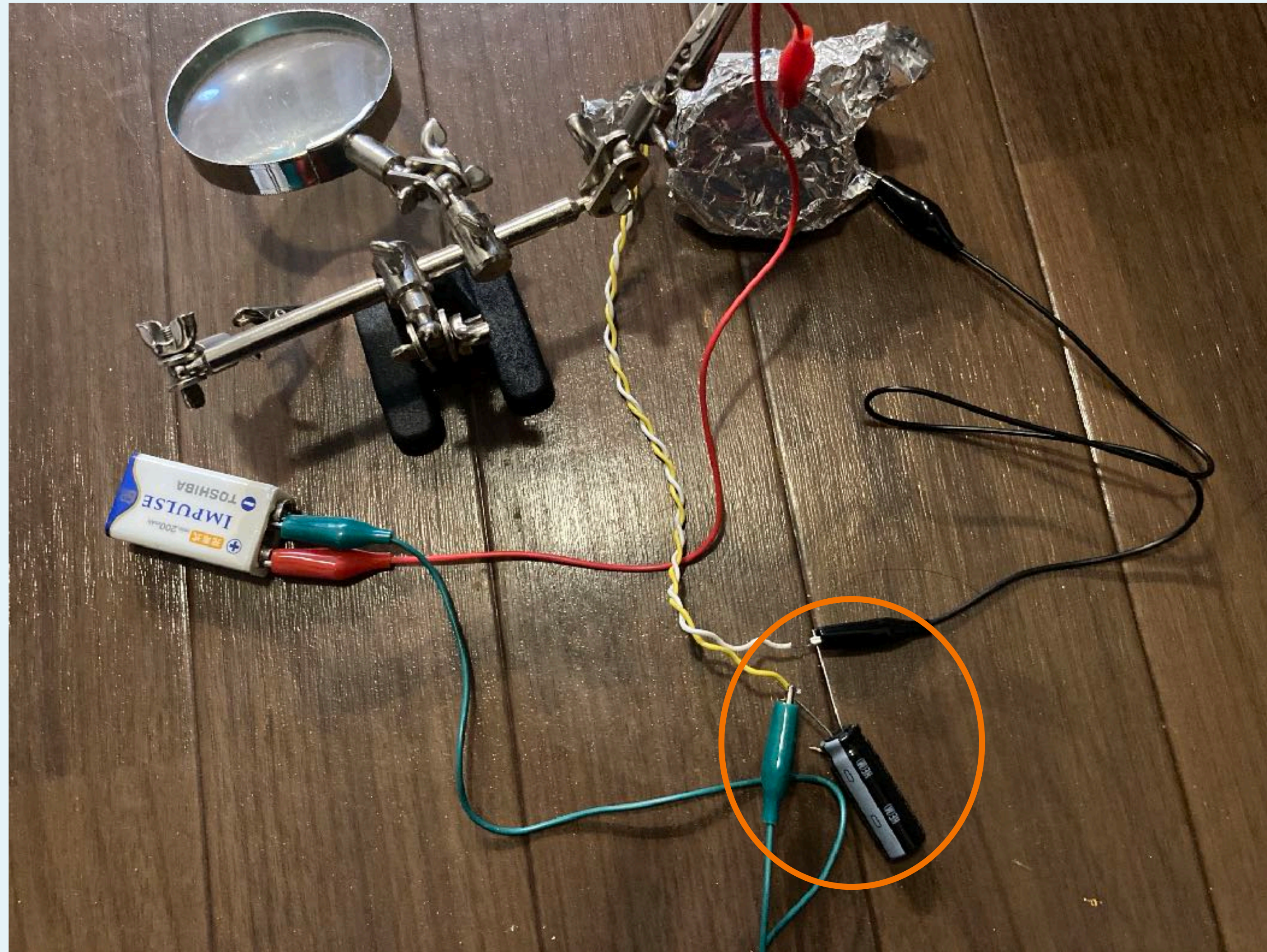


# 課題

- 今日作成した、エレクトロメカニカルオシレーターをモデル化し、「あなたなりの等価回路図」を作成してください。
  - 意訳：今日作った回路を、この授業を受けてない人にもわかるようなドキュメントを作るならどうする？
  - 場合によっては、テキストでのインストラクションなどもあり得る
- 手書きでもよいし、イラレなどを使っても。コラージュとかも。ただしA4一枚に収まる形式にすること。
  - 手書きの場合は、来週見せてくれると嬉しいですが、スキャンor写真撮影した上でフォームにアップロードはしてください。

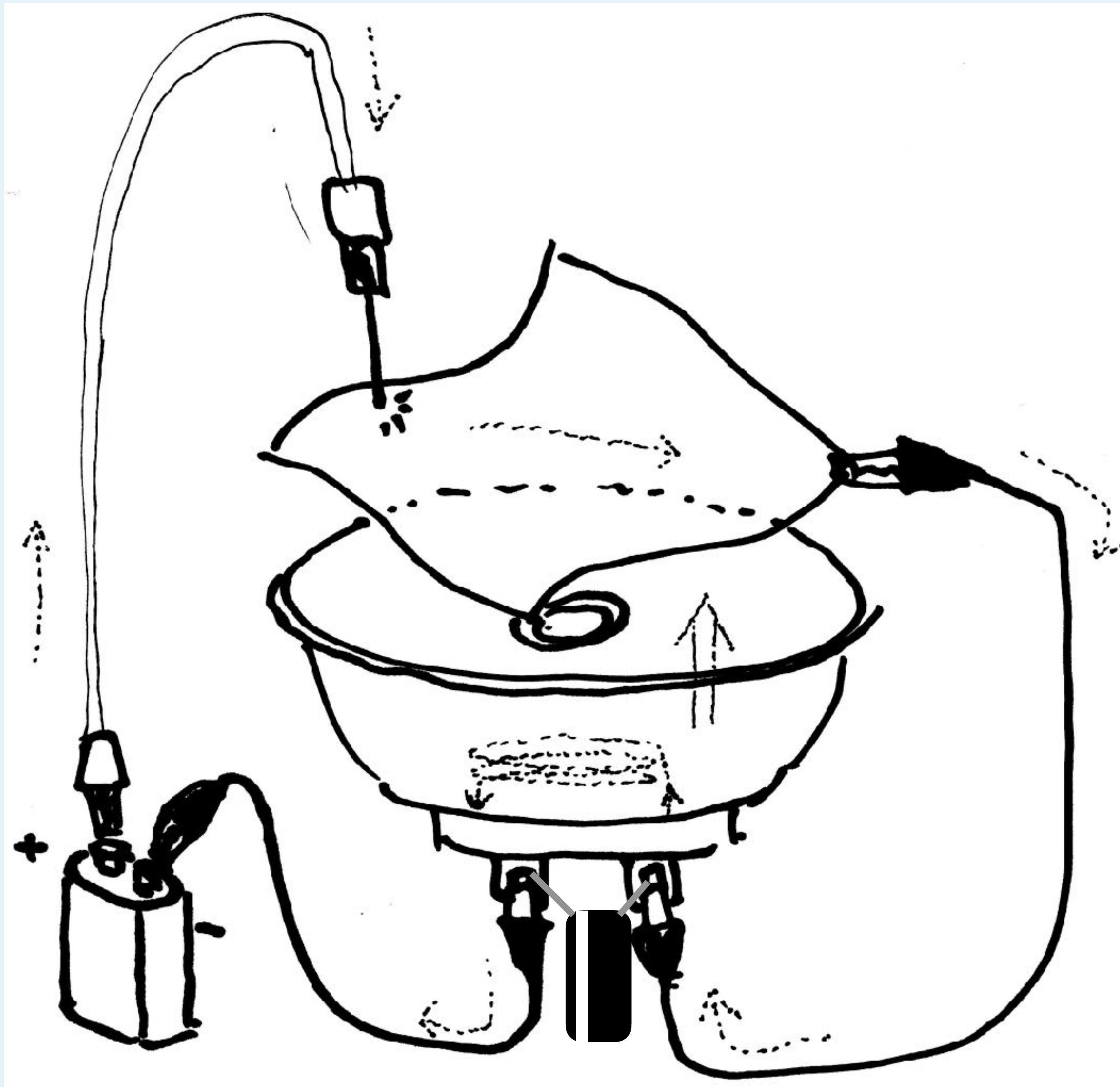


# オプション：コンデンサーを追加してみる



## ※上級者向け







受動部品

能動部品

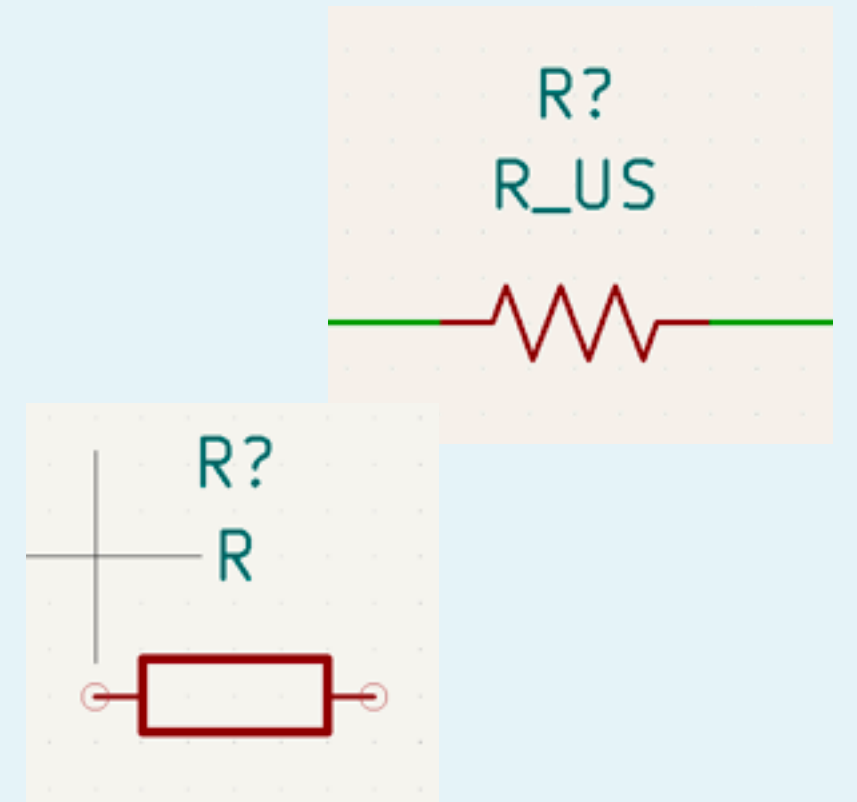
受動部品

能動部品



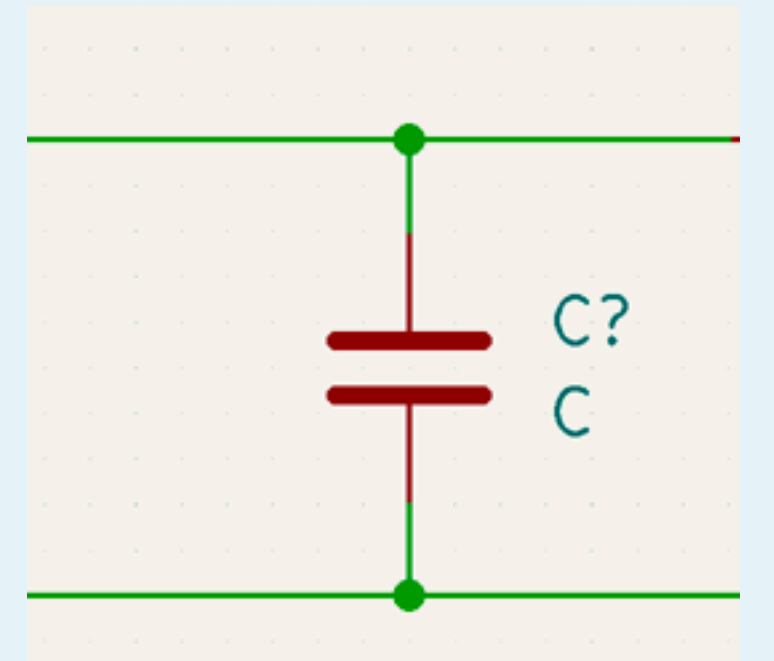
# 抵抗

Resistor ( $\Omega$ )



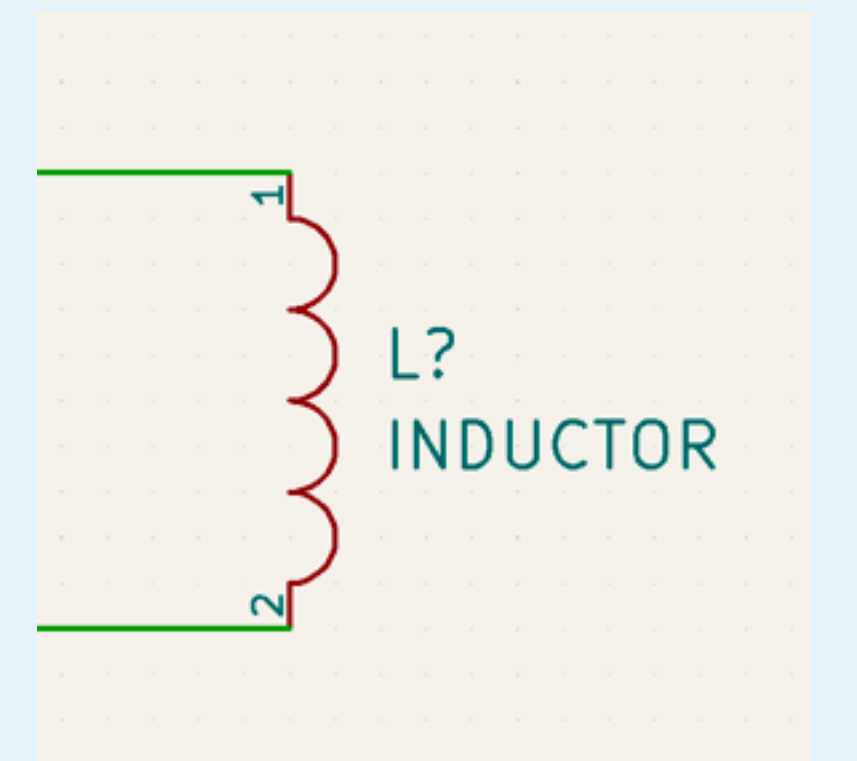
# コンデンサー

Capacitor (F)



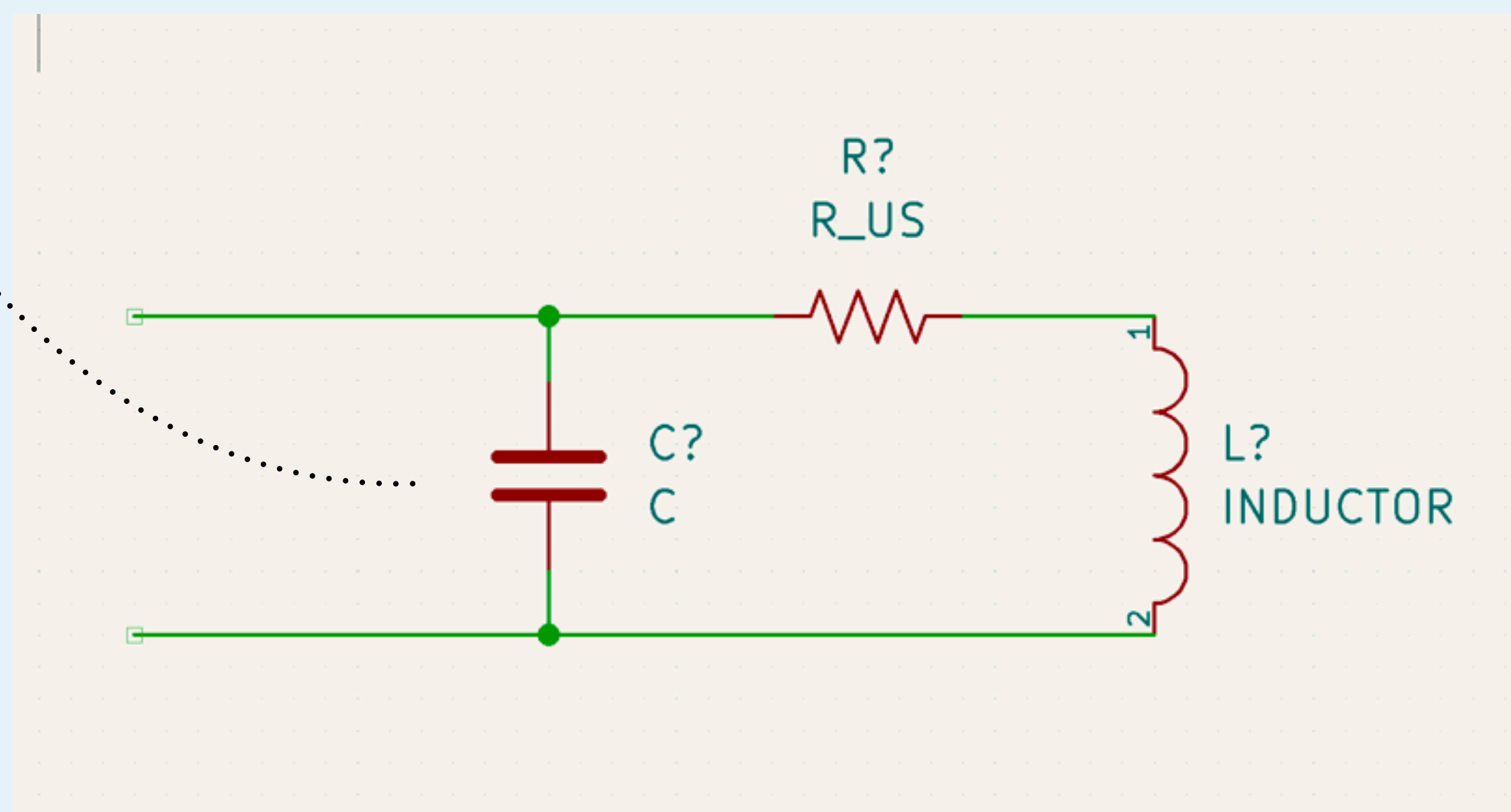
# インダクター

Inductor (H)





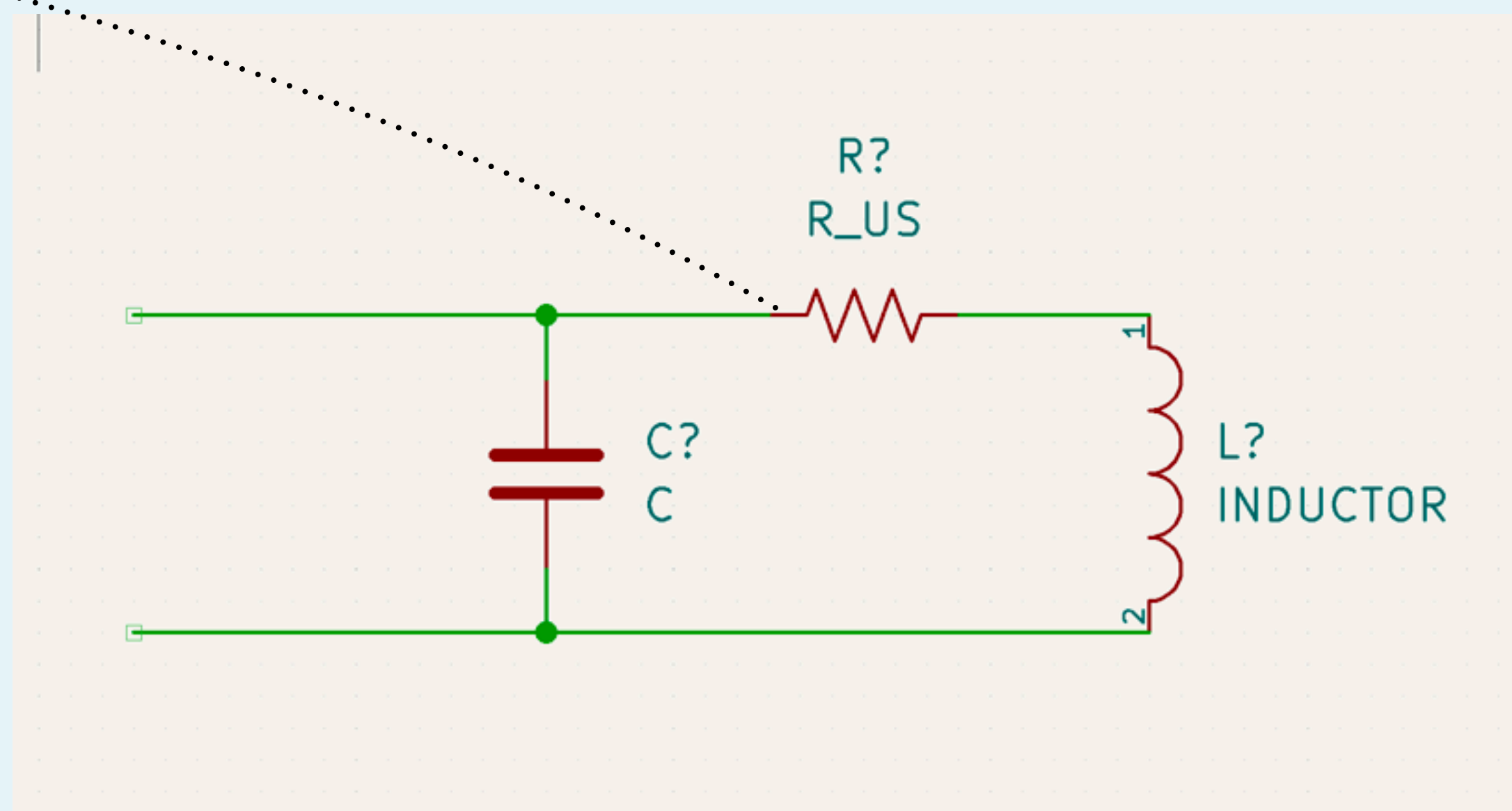
電線が長く並行すればコンデンサーになる







電線が細く長く（品質が悪く）なれば抵抗値が大きくなる



抵抗

コンデンサー

コイル

ダンパー

ばね

おもり



抵抗 エネルギーを熱として逃がす ダンパー

コンデンサ 高周波だけを通す ばね

コイル 低周波だけを通す おもり

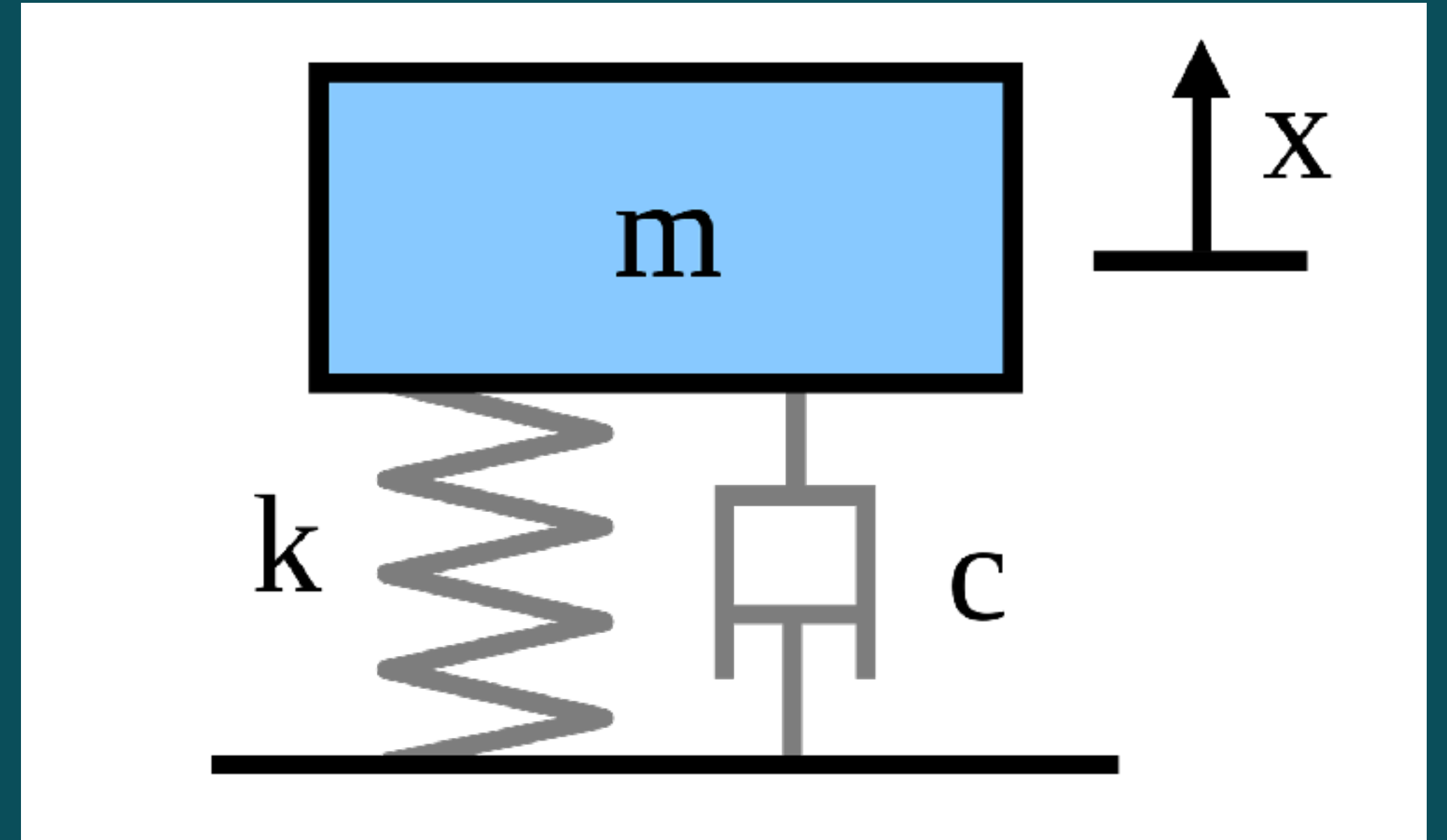
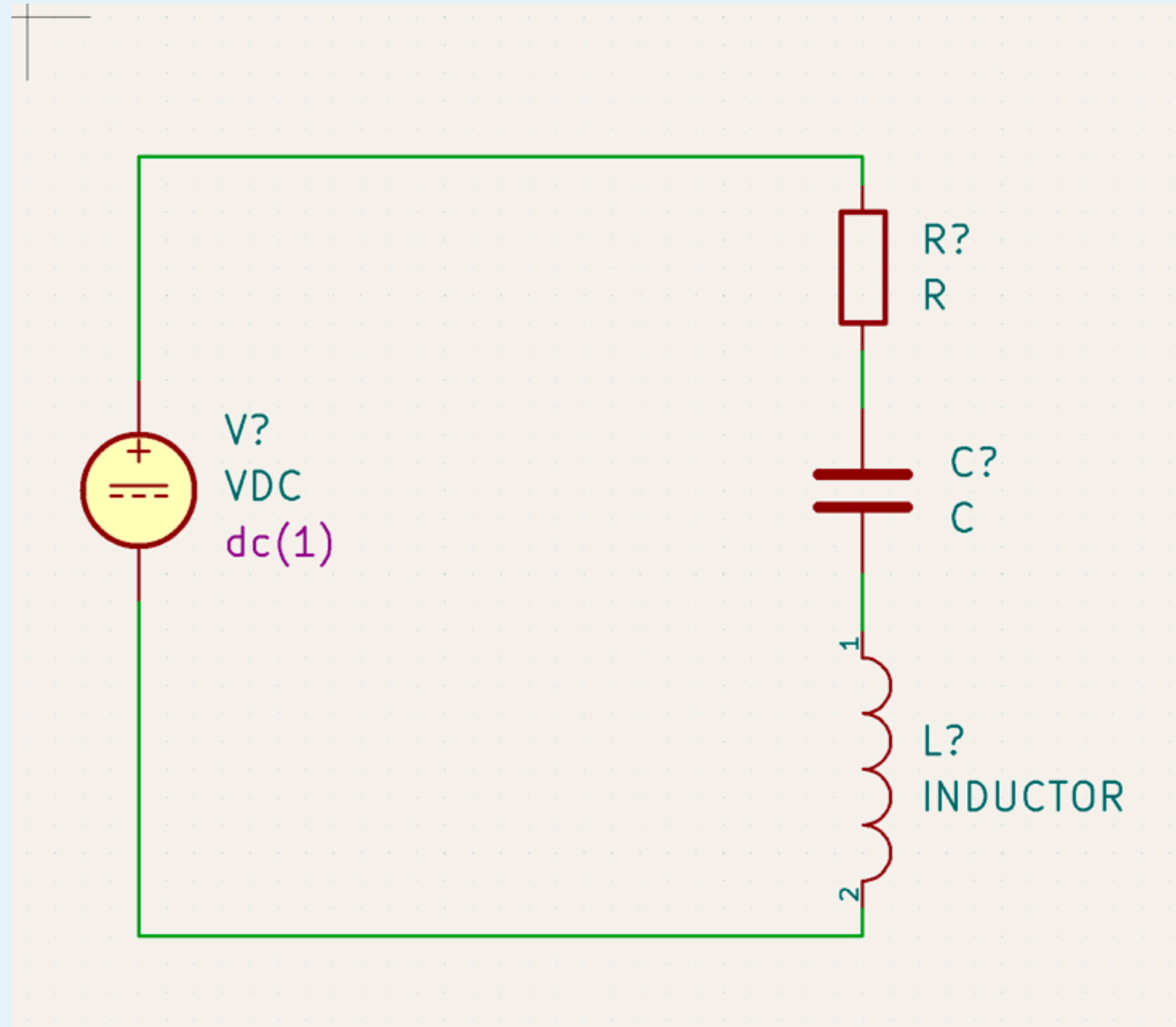
抵抗 エネルギーを熱として逃がす ダンパー

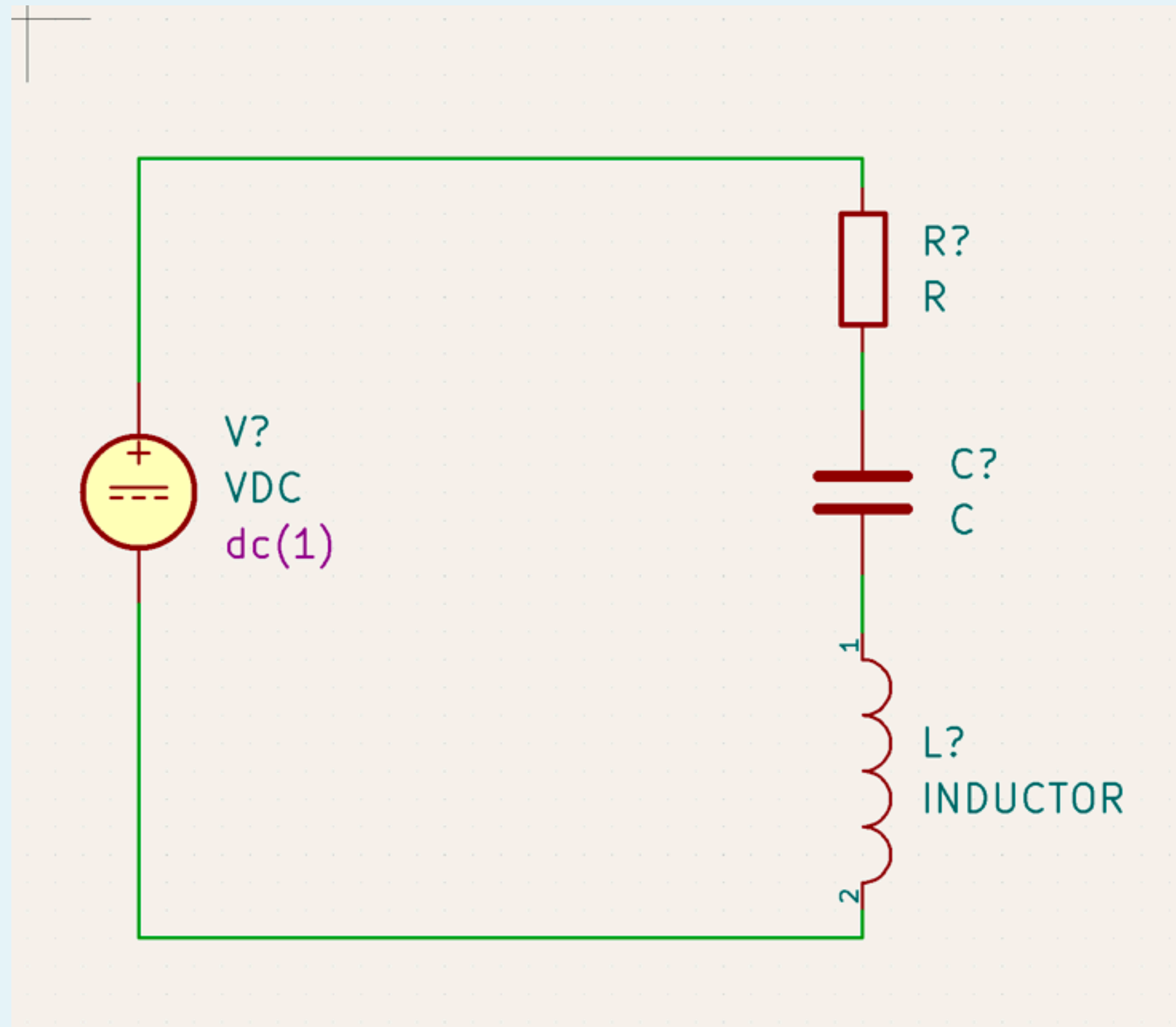
コンデンサ 高周波だけを通す ばね

コイル 低周波だけを通す おもり

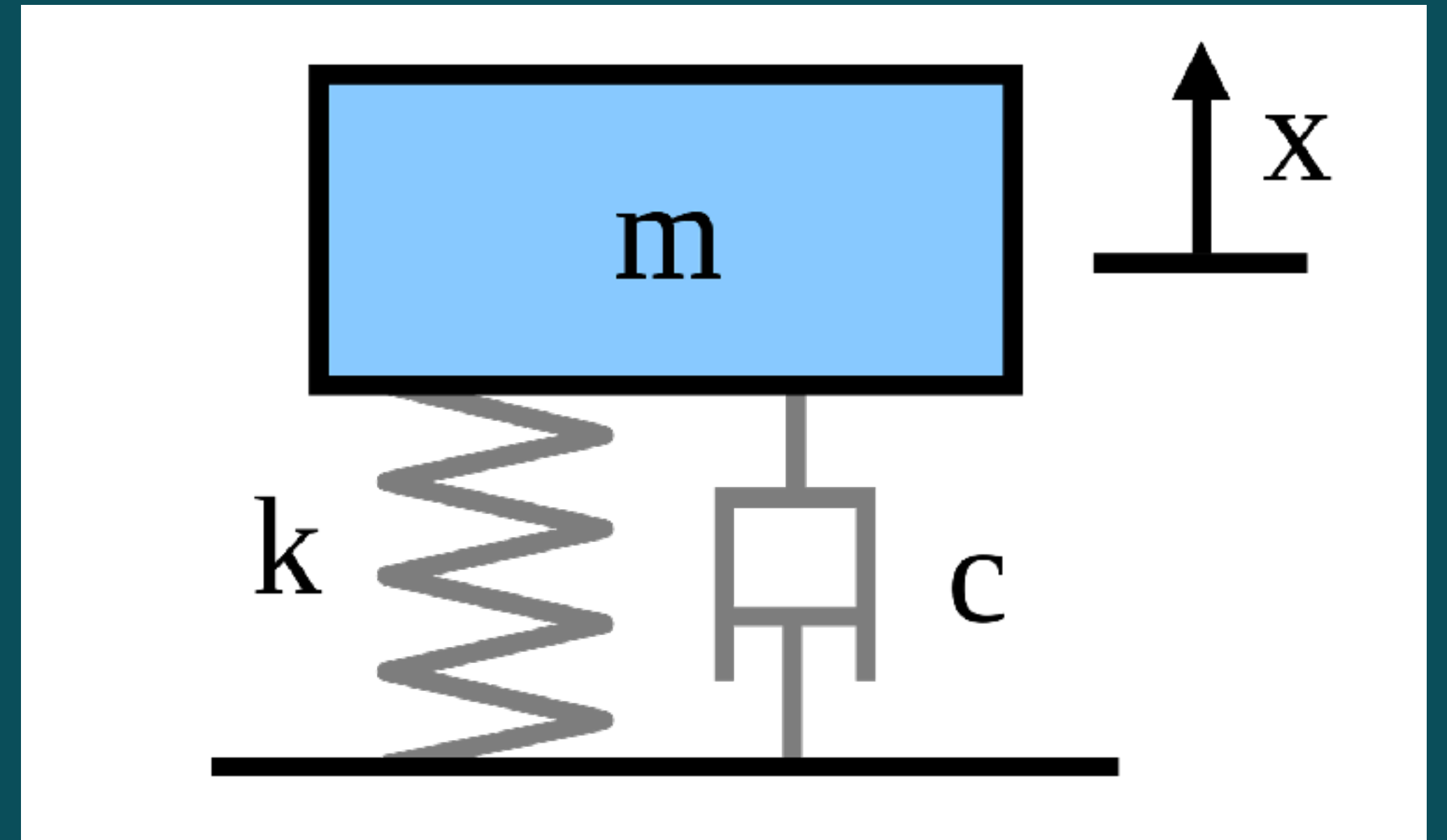
「低周波だけを通す」は「高周波だけを捨てる」こと  
でも実現できるので、インダクターの出番は少なめ







$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = V$$

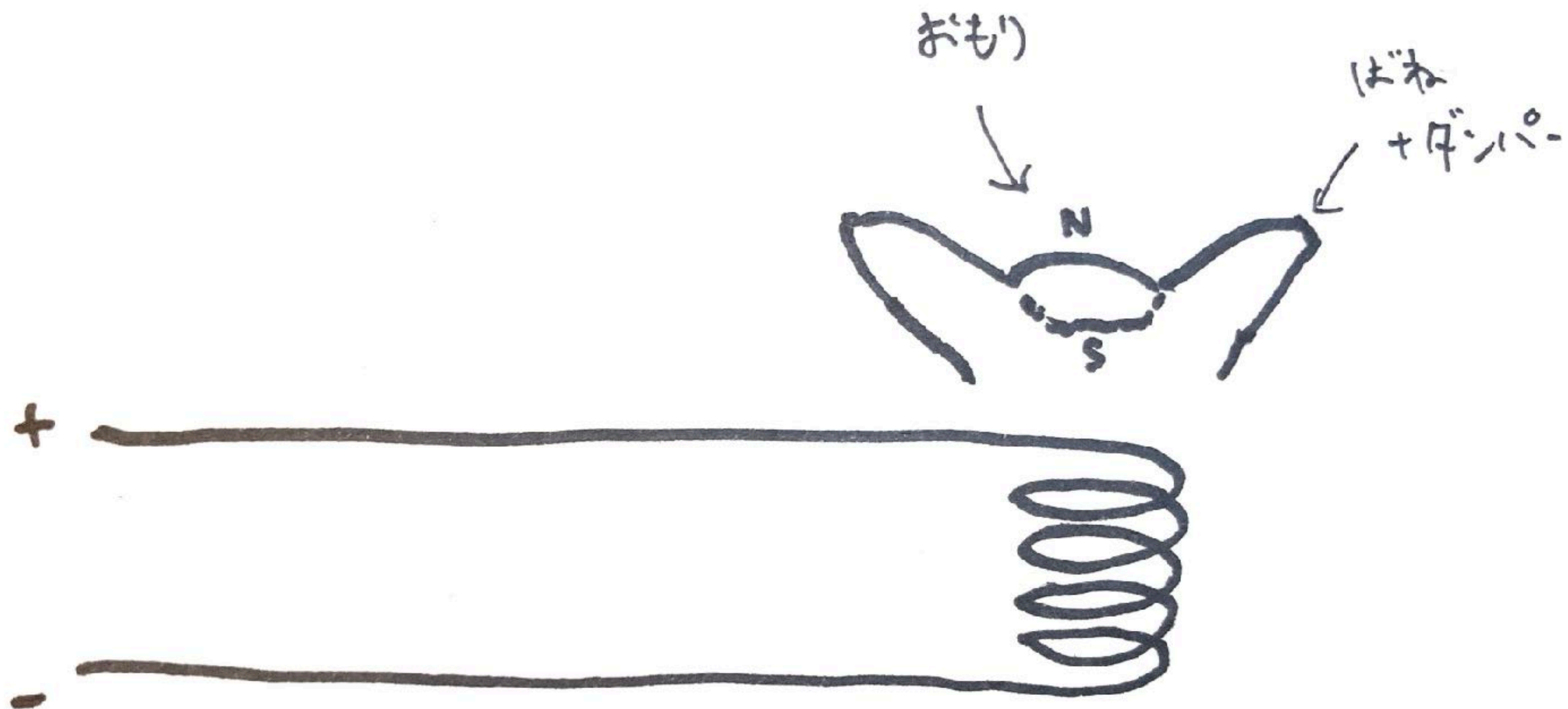


$$m \frac{d^2}{dt^2} x + c \frac{d}{dt} x + kx = F_{external}$$

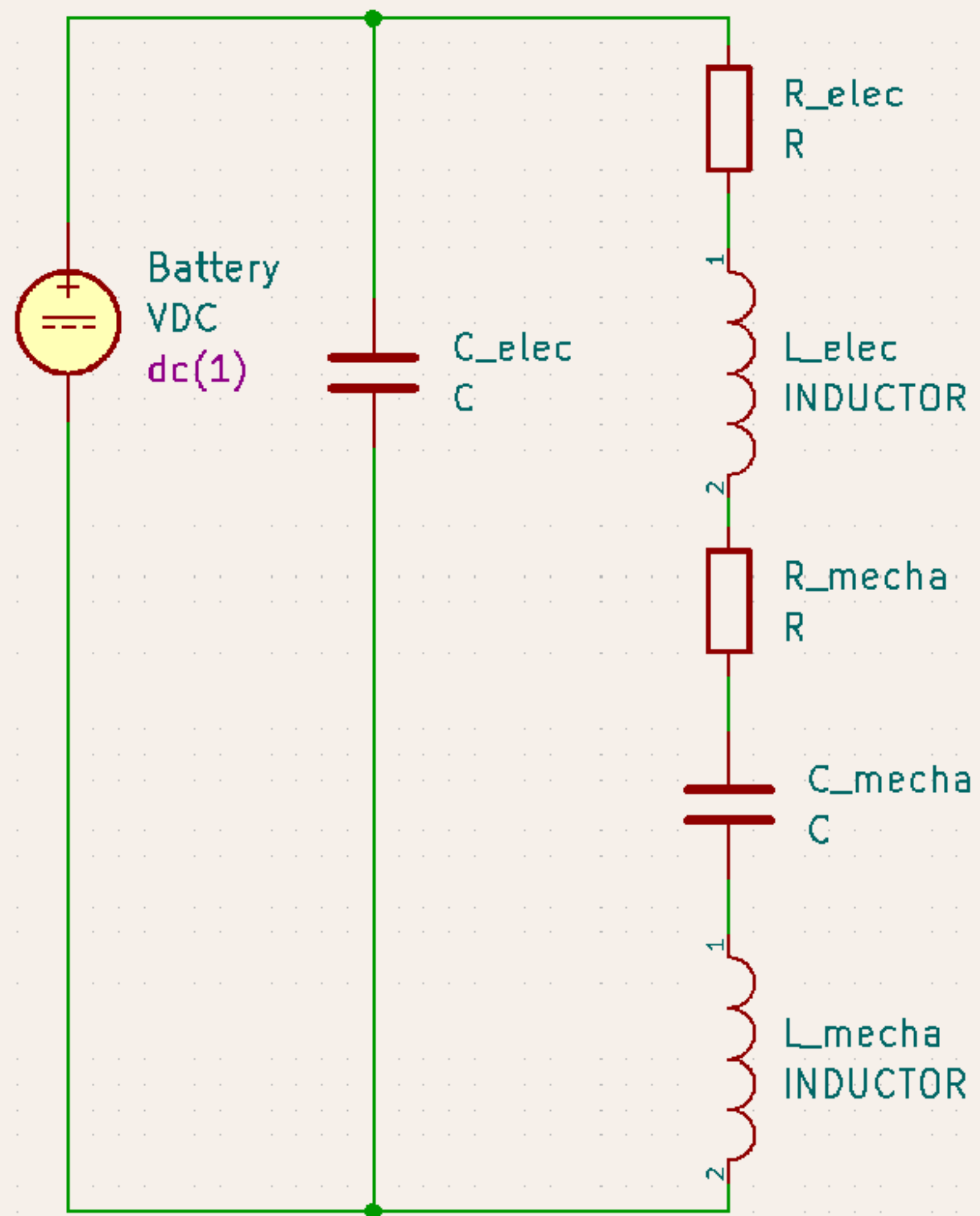
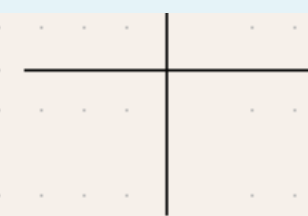


# 等価回路の世界

- 世界が線形二階微分方程式でできているというか、我々の世界で起きている現象を線形二階微分方程式として記述するとうれしいことが多い
  - 具体的には、線形二階なら数式が直接解ける（非線形だとだいたい無理）
- **世界はモデルでできているわけじゃないが、モデルの要素をひとつひとつ物理化して組み合わせて具現化することはできる**
- 他にも、例えば共鳴器を構成する音響等価回路（吸音材、円筒管、閉空間）とか







# 次回予告

- 今日は発振器を作りました、来週はスイッチを作ります
- Paper Circuitでインバーターを作ろう