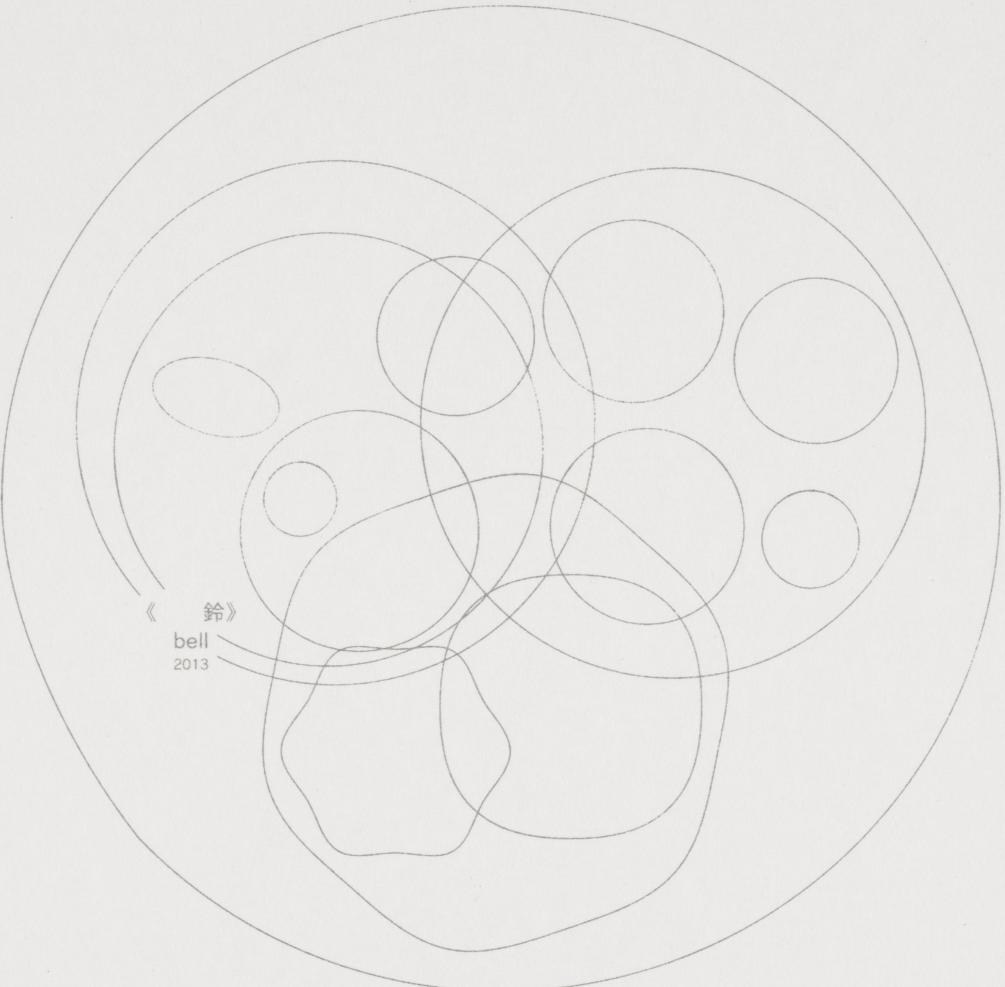


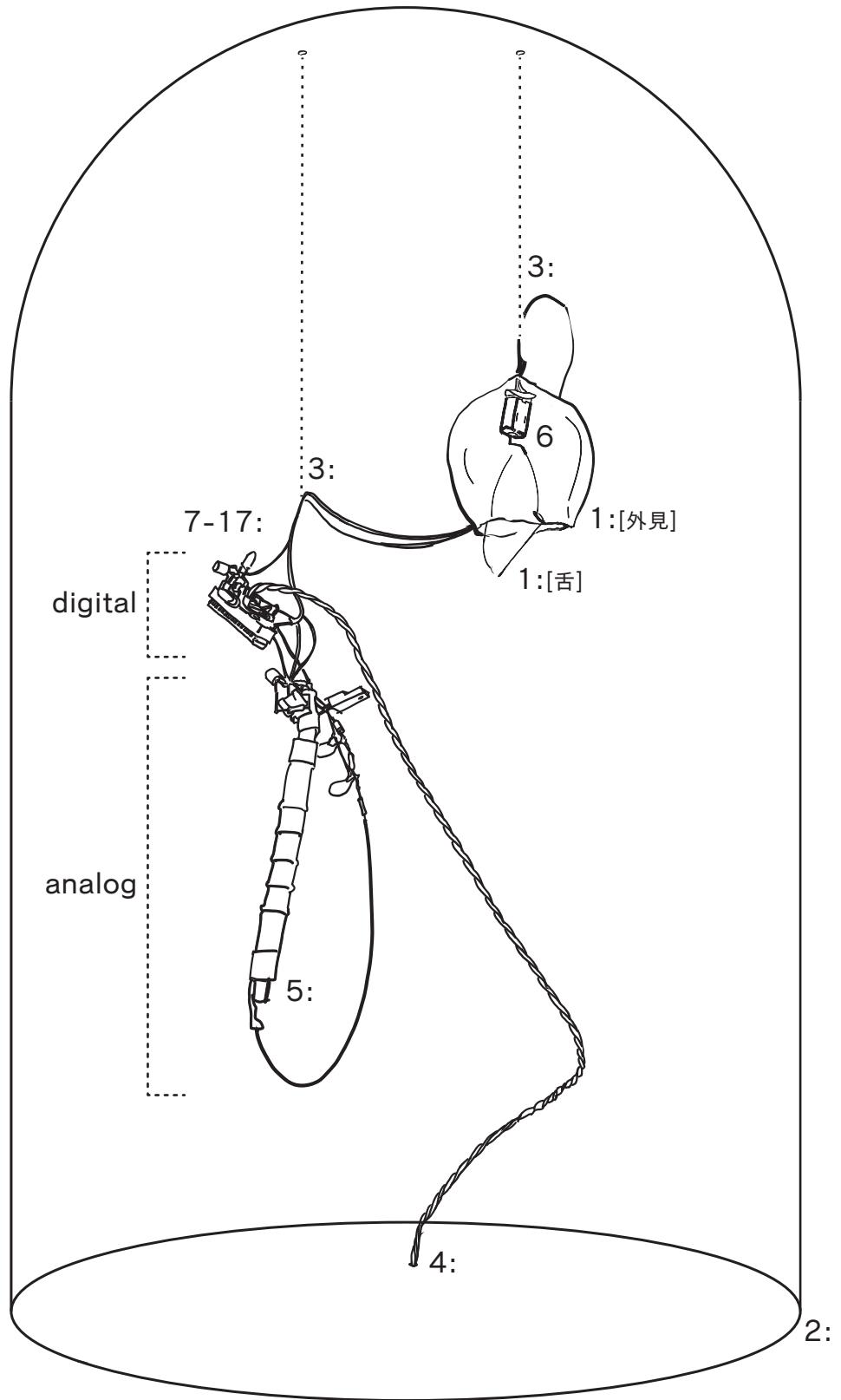
《鈴》  
bell  
2013

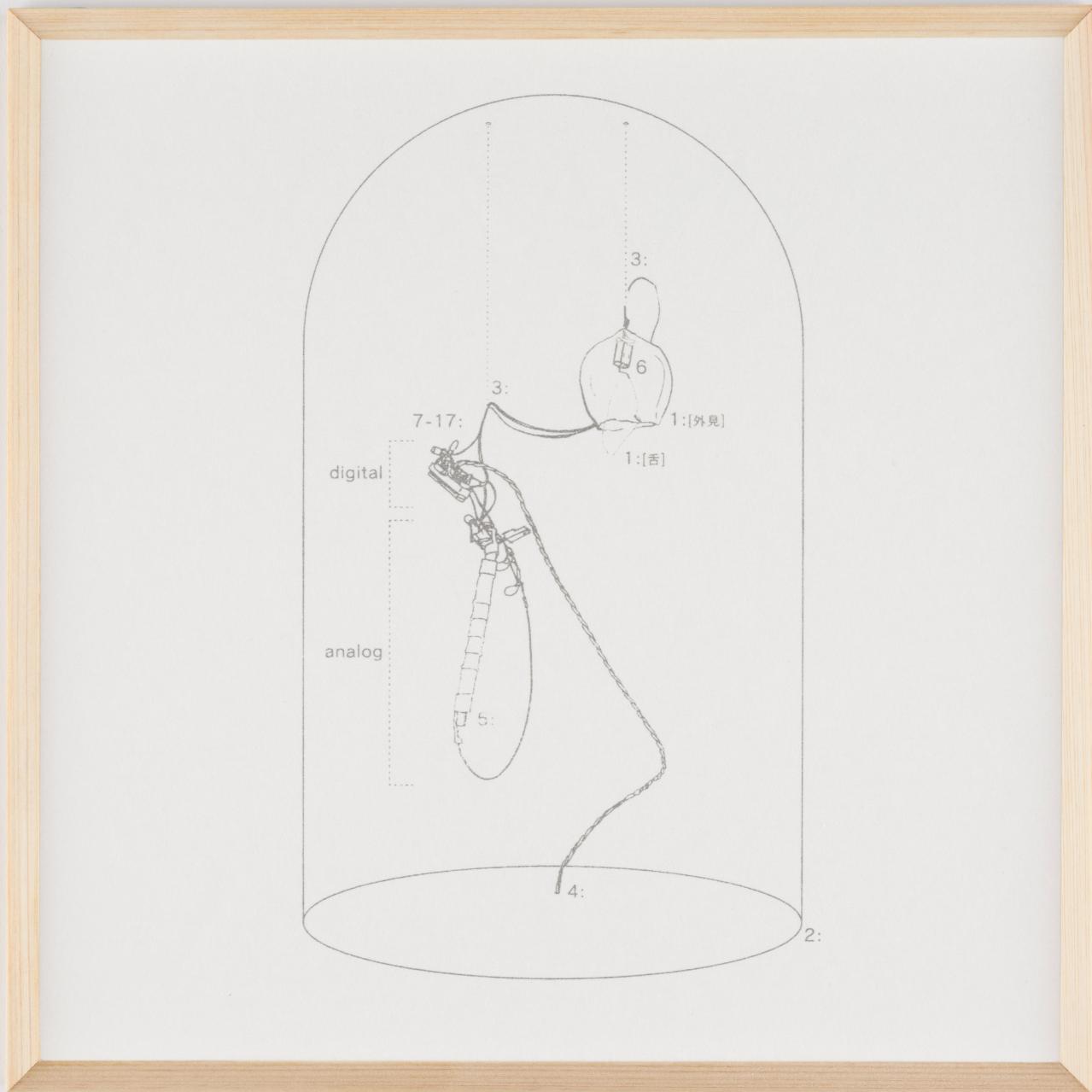
Recipe: Art of the Air  
ver. 20240603





《 鈴》  
bell  
2013





## 《 鈴 》

2013  
ガイガーハーブ計数管、ガラス、モータ、マイクロチップ  
Geiger-Müller tube, glass, motor, microchip

本作は科学技術の発展した現代において、人間が知覚出来ないエネルギーを扱うことをテーマに「たつた一つの音のみで構成され」した作品です。ガラスドーム内の電子回路に含まれたガイガーハーブ計数管(GM管)が環境放射線を検知すると、同じくドーム内に収められたガラスベルが、風鈴のように音を立てます。

この作品は、風鈴の起源とされる、邪氣を捉えて払うために吊るされたといういわれをモチーフとしています。人の知覚外にある存在は、その性質ゆえに畏れという感情を喚起しますが、知覚できるものに(理屈上)転化することで、その畏れを克服しようとしました。

放射線は19世紀末に発見され、核物理学の進歩を促し、現在では乾電池駆動の放射線計測器が市販されるほど身近になりました。科学的に定量的に捉えられるエネルギーであることが分かつた現在でも、他の物質やエネルギーに比べると、緊張感をもつて数値に臨むことが多いでしょう。その不思議な感覚を「現代の邪惡なるもの\*」の概念を通じて今も考えています。

この作品の根幹はリアルタイム・センシングです。世界各地で現在進行形である本テーマを、メタファーや痕跡を越え、実際の計測に基づき捉えようとしています。ガラスドーム越しに不規則に聞こえてくる鈴の静かな音に耳をすますと、世界との向き合い方についてあらためて考えるきっかけになるでしょう。

\*論文「人工物工学の提唱」吉川弘之、東京大学 1992年 からの引用



## 『 鈴』

2013  
ガイガーミューラー計数管、ガラス、モーター、マイクロチップ  
Geiger-Müller tube, glass, motor, microchip

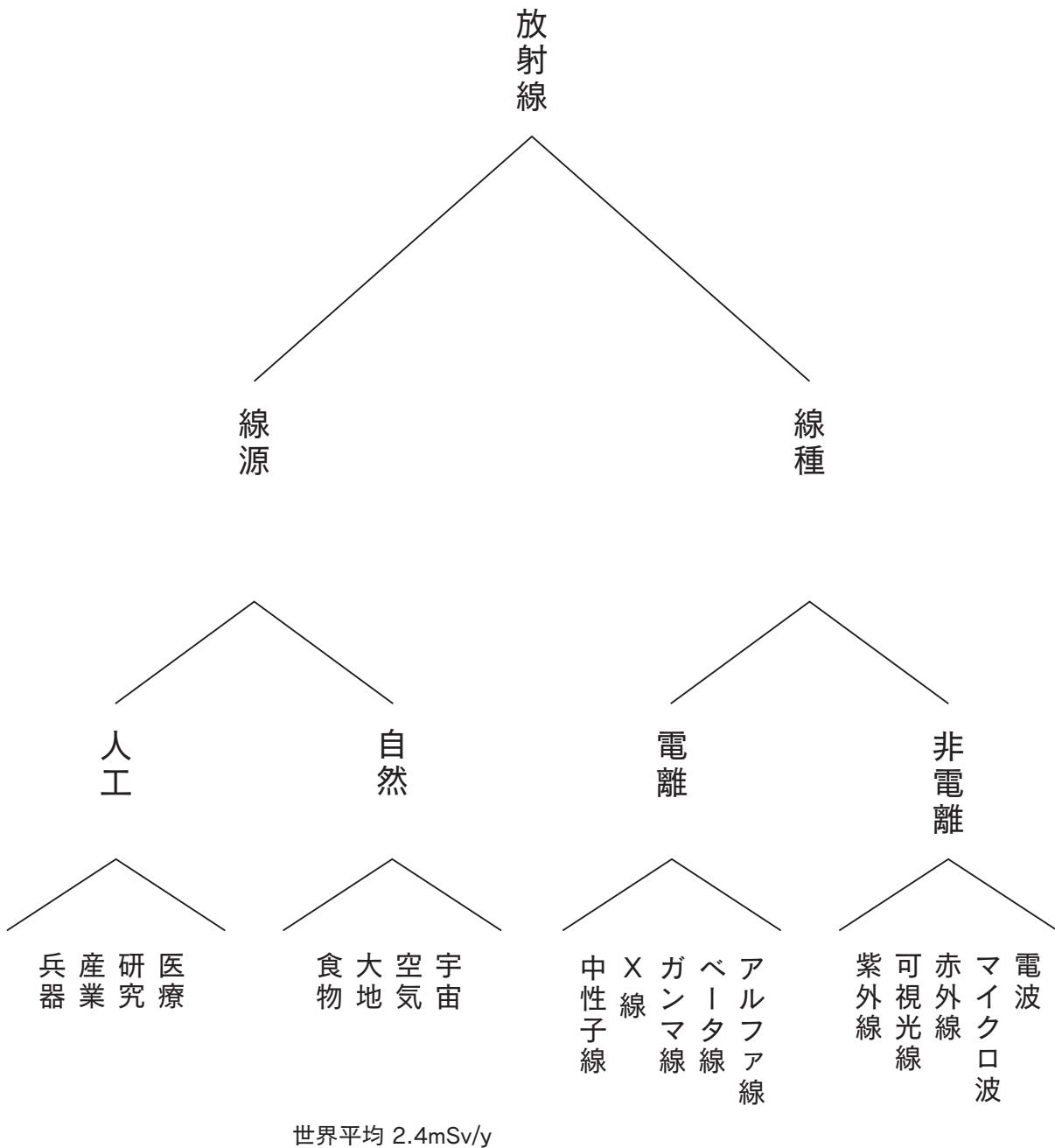
本作は科学技術の発展した現代において、人間が知覚出来ないエネルギーを扱うことをテーマに「たつた一つの音のみで構成され」した作品です。ガラスドーム内の電子回路に含まれたガイガーミューラー計数管(GM管)が環境放射線を検知すると、同じくドーム内に収められたガラスベルが、風鈴のように音を立てます。

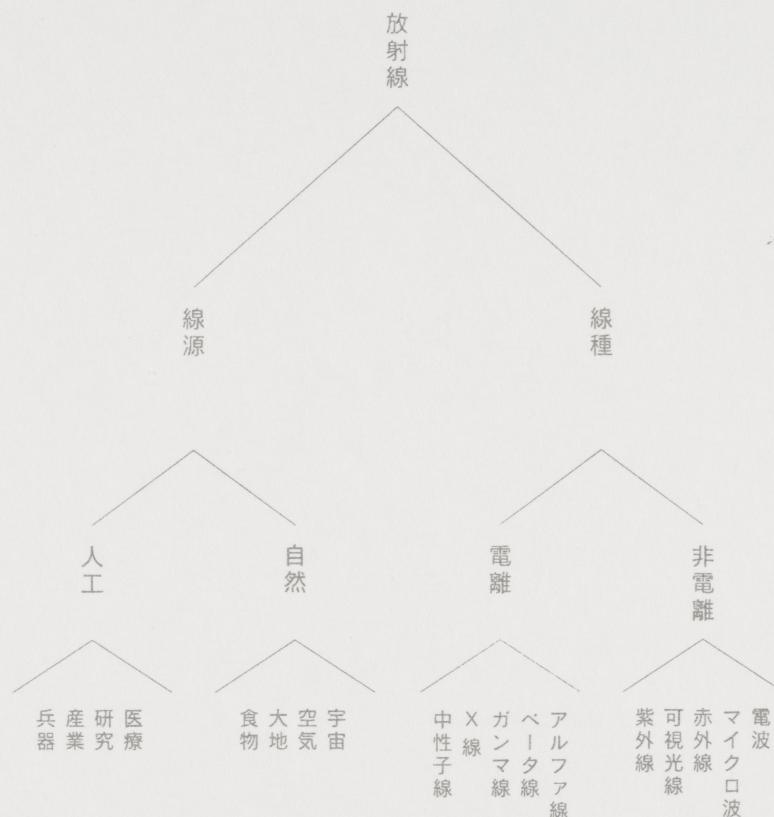
この作品は、風鈴の起源とされる、邪氣を捉えて払うために吊るされたといいういわれをモチーフとしています。人の知覚外にある存在は、その性質ゆえに畏れという感情を喚起しますが、知覚できるものに(理屈上)転化することで、その畏れを克服しようとしたしました。

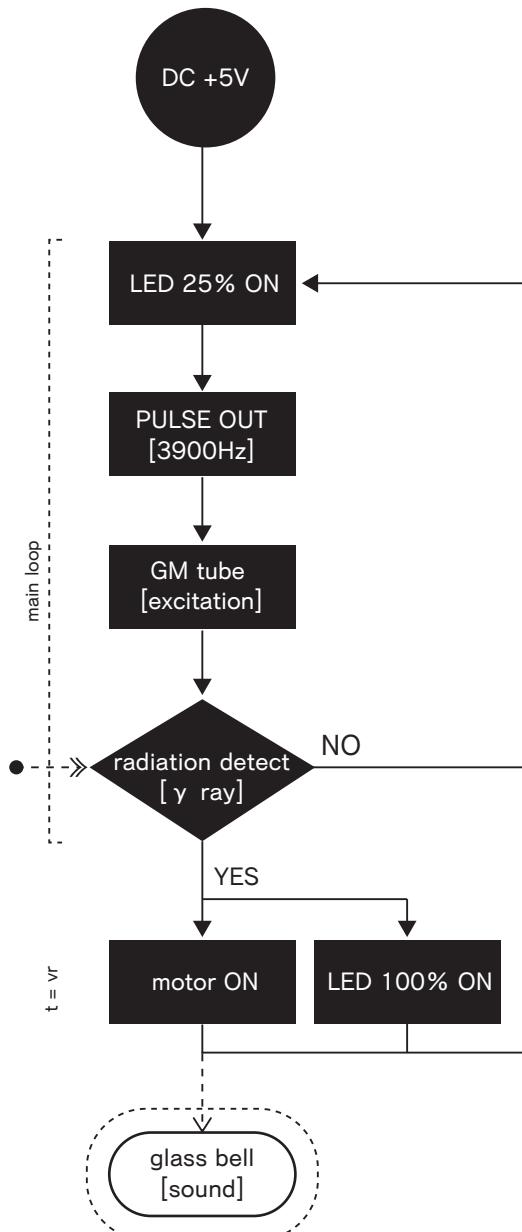
放射線は19世紀末に発見され、核物理学の進歩を促し、現在では乾電池駆動の放射線計測器が市販されるほど身近になりました。科学的に定量的に捉えられるエネルギーであることが分かつた現在でも他の物質やエネルギーに比べると、緊張感をもつて数值に臨むことが多いでしょう。その不思議な感覚を「現代の邪悪なるもの\*」の概念を通じて今も考えています。

この作品の根幹はリアルタイム・センシングです。世界各地で現在進行形である本テーマを、メタファー・や痕跡を越え、実際の計測に基づき捉えようとしています。ガラスドーム越しに不規則に聞こえてくる鈴の静かな音に耳をすますと、世界との向き合い方についてあらためて考えるきっかけになるでしょう。

\*論文「人工物工学の提唱」吉川弘之、東京大学 1992年 からの引用





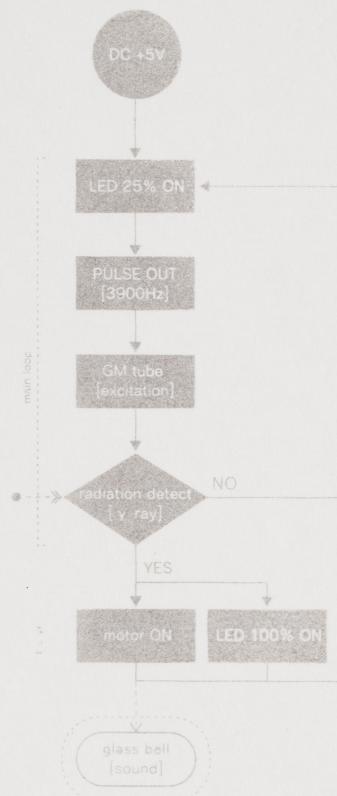


当時、品薄になったガイガーカウンターの自作の可能性をまず調べ始めた。どうやらある種類のガスを充填したものに高電圧高周波をかけると通過時にパルスが発生するらしい。という様なところから調べ始め、高周波回路とウクライナ製のガイガーミューラー計数管を入手できたことで、シンプルな放射線感知回路を組み立ててみた。ガイガーミューラー係数管に300-600Vのパルス[3900Hz]を与えて励起することで、 $\gamma$ 線を感知するたびにパルスが発生する。これをトリガーに風鈴の舌を固定したモータを微かに回すことでき音を発生させている。(50-150msec通電)LEDは視覚的なモニターとして待機時には25%、通過時に100%でモータと同じ時間間隔で駆動させていく。風鈴の「外見」「舌」共に形状や重量に個体差があるので、通電時間tは半固定抵抗rvによって調整可能にしている。作品で使用している江戸風鈴は切り口を整えないので音が澄んでいる。

1分間に3~10回程度の不規則な放射線の感知ができれば、正常に動作していると考えられる。無反応もしくは連続反応している場合は、回路やプログラムの再確認を。感電にはくれぐれも気をつけて。

放射線測定は気体の電離作用を用いたものでは他に霧箱、また励起作用を用いたシンチレータ式の回路などがある。

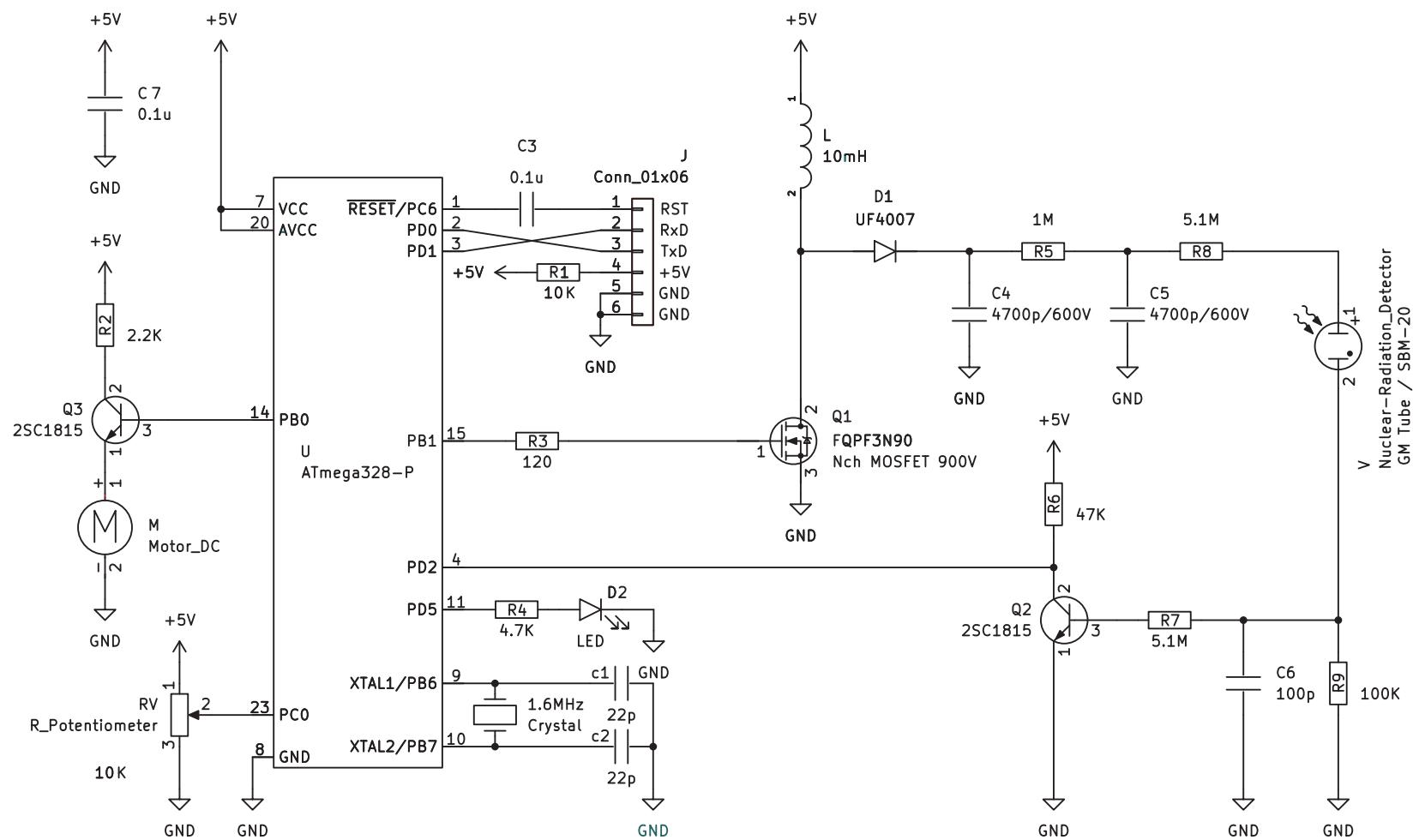




当時、品薄になったガイガーカウンターの自作の可能性をまず調べ始めた。どうやらある種類のガスを充填したものに高電圧高周波をかけると通過時にパルスが発生するらしい。という様なところから調べ始め、高周波回路とウクライナ製のガイガーミューラー計数管を入手できたことで、シンプルな放射線感知回路を組み立ててみた。ガイガーミューラー係収管に300-600Vのパルス[3900Hz]を与えて励起することで、 $\gamma$ 線を感知するたびにパルスが発生する。これをトリガーに風鈴の舌を固定したモータを微妙に回すことで音を発生させている。(50-150msec通電)LEDは視覚的なモニターとして待機時には25%、通過時に100%でモータと同じ時間振幅で駆動させている。風鈴の「外見」「舌」共に形状や重量に個体差があるので、通過時間tは半固定抵抗rvによって調整可能にしている。作品で使用している江戸風鈴は切り口を整えないで音が溢んでいる。

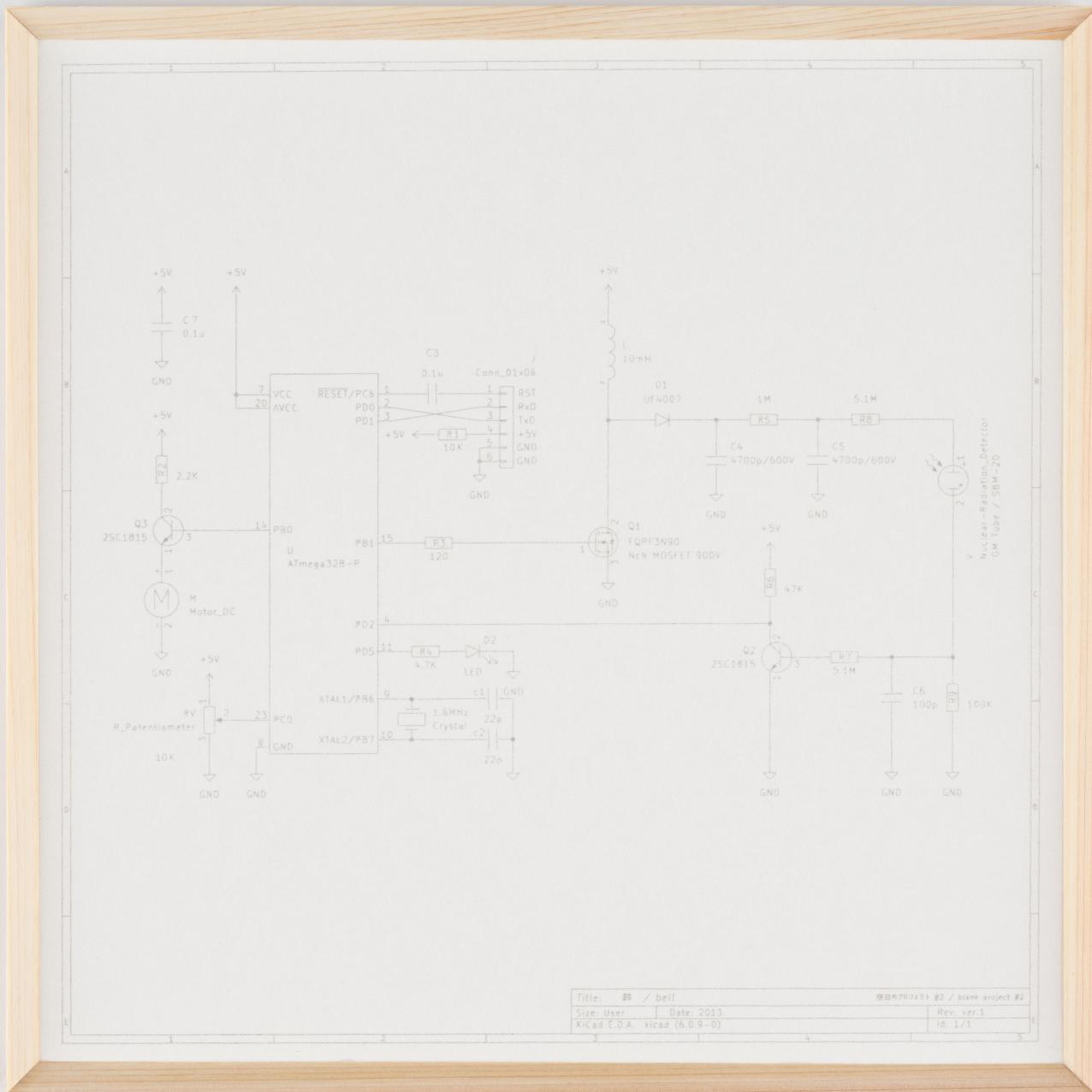
1分間に3~10回程度の不規則な放射線の感知ができれば、正常に動作していると考えられる。無反応もしくは連続反応している場合は、回路やプログラムの再確認を。感電にはくれぐれも気をつけて。

放射線測定は気体の電離作用を用いたものでは他に霧箱、また励起作用を用いたシンチレート式の回路などがある。



Recipe: Art of the Air  
ver. 20240605

| Title: 鈴 / bell              |            | 空白のプロジェクト #2 / blank project #2 |            |
|------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| Size: User                   | Date: 2013 |                                 | Rev: ver.1 |
| KiCad E.D.A. kicad (6.0.9-0) |            |                                 | Id: 1/1    |



| Item                  | Qty | Ref#    | Specification   |
|-----------------------|-----|---------|---|
| 1: Edo furin          | 1   | -       | Japanese traditional wind chime<br>trademark 江戸風鈴 /edo furin<br>Size: small( 小 ), about 60-90mm width |
| 2: Glassdome          | 1   | -       | φ 300 H500 t3mm   |
| 3: Fishing wire       | -   | -       | clear, φ 0.3mm, 2m total, Fluorocarbon  |
| 4: Gaiger muller tube | 1   | V       | SBM-20  |
| 5: DC motor           | 1   | M       | small DC motor  |
| 6: microchip          | 1   | U       | ATmega328-P, with IC case(28pin)  |
| 7: Crystal            | 1   | Crystal | 1.6MHz  |
| 8: Capacitor          | 2   | C1-2    | 22pF  |
|                       | 2   | C3,7    | 0.1μF   |
|                       | 2   | C4-5    | 4700pF / 600V   |
|                       | 1   | C6      | 100pF   |
| 9: LED                | 1   | D1      | φ 3mm white   |
| 10: Diode             | 1   | D2      | UF4007  |
| 11: Coneector         | 1   | J       | 1x6, 2.54 pitch   |
| 12: Inductor          | 1   | L       | 10mH  |
| 13: MOSFET            | 1   | Q1      | FQPF3N90, 900V N-Channel  |
| 14: Transistor        | 2   | Q2-3    | NPN, 2SC1815  |
| 15: Resistor          | 1   | R1      | 10KΩ  |
|                       | 1   | R2      | 2.2KΩ   |
|                       | 1   | R3      | 120Ω  |
|                       | 1   | R4      | 4.7KΩ   |
|                       | 1   | R5      | 1MΩ   |
|                       | 1   | R6      | 47KΩ  |
|                       | 2   | R7, R8  | 5.1MΩ   |
|                       | 1   | R9      | 100KΩ   |
| 16: Potentiometer     | 1   | RV      | 10KΩ  |
| 17: Electronic Cable  | -   | -       | AWG24   |

Power Supply / DC +5V, 0.5A



|     | Item               | Qty | Ref#    | Specification   |
|-----|--------------------|-----|---------|---|
| 1:  | Edo furin          | 1   | -       | Japanese traditional wind chime<br>trademark 江戸風鈴 /edo furin<br>Size: small( 小 ), about 60-90mm width |
| 2:  | Glassdome          | 1   | -       | ø 300 H500 3mm  |
| 3:  | Fishing wire       | -   | -       | clear, ø 0.3mm, 2m total, Fluorocarbon  |
| 4:  | Gaiger muller tube | 1   | V       | SBM-20  |
| 5:  | DC motor           | 1   | M       | small DC motor  |
| 6:  | microchip          | 1   | U       | ATmega328-P, with IC case(28pin)  |
| 7:  | Crystal            | 1   | Crystal | 1.6MHz  |
| 8:  | Capacitor          | 2   | C1-2    | 22pF  |
|     |                    | 2   | C3,7    | 0.1uF   |
|     |                    | 2   | C4-5    | 4700pF / 600V   |
|     |                    | 1   | C6      | 100pF   |
| 9:  | LED                | 1   | D1      | ø 3mm white   |
| 10: | Diode              | 1   | D2      | UF4007  |
| 11: | Connector          | 1   | J       | 1x6, 2.54 pitch   |
| 12: | Inductor           | 1   | I       | 10mH  |
| 13: | MOSFET             | 1   | Q1      | FQPF3N90, 900V N-Channel  |
| 14: | Transistor         | 2   | Q2-3    | NPN, 2SC1815  |
| 15: | Resistor           | 1   | R1      | 10KΩ  |
|     |                    | 1   | R2      | 2.2KΩ   |
|     |                    | 1   | R3      | 120Ω  |
|     |                    | 1   | R4      | 4.7KΩ   |
|     |                    | 1   | R5      | 1MΩ   |
|     |                    | 1   | R6      | 47KΩ  |
|     |                    | 2   | R7, R8  | 5.1MΩ   |
|     |                    | 1   | R9      | 100KΩ   |
| 16: | Potentiometer      | 1   | RV      | 10KΩ  |
| 17: | Electronic Cable   | -   | -       | AWG24   |

Power Supply / DC +5V, 0.5A

# レシピ 空気中のエネルギー放射線を感得する方法 《 鈴》 所要時間: 7日

1:準備[2d] 2-4:工作[1d] 5-6:電子回路制作、プログラミング[2d] 7:デバッグ[1d] 8:工作[1d]

- 1 レシピ#8(構成リスト)の素材一式を手に入れよう。  
レシピ#9(素材サンプル)を参考にする。
- 2 風鈴を分解し、外見と舌を取り出す。
- 3 モータが回転して舌が外見を擦れる様に軸をL字に加工してテグスで取り付ける
- 4 3のモータにケーブルを配線し、外見と組み合わせる。  
(ケーブルが穴に引っかかると音が鈍るので必要であればトリマで加工して広げる)  
ガラス切削加工は意外と簡単ですが、丁寧に細心の注意を向けて。
- 5 電子回路をレシピ#6(回路図)に基づいて制作する。  
アナログの放射線感知回路と、arduinoを活用したデジタル回路で構成されている。  
ノイズ干渉回避のために2つを分け、空中配線で回路を実装している。  
\*アナログ回路は高圧が流れるので感電に注意(この程度では死にません)
- 6 任意のマイクロチップで動作するプログラムを制作する。  
レシピ5(機能ダイアグラム)に基づいて実装する。
- 7 4、5を接続し電源を投入し、レシピ5に基づいて動作確認する。  
地上の標準的なエリア(世界平均2.4uSv)で4-12秒周期で感知される。  
風鈴の鳴りは「柔らかく」。放射線トリガで回転するモータの時間をVRで調整する。
- 8 ガラスドームにトリマで穴を開け、7をテグスで吊り設置する。  
レシピ3(スケッチ)を参考に全体のバランスをチェックする。
- 9 完了

\* 放射線、身体、知覚不能、現象、変換、体験、身体化



レシピ 空気中のエネルギー放射線を感得する方法 《 鈴》 所要時間: 7日

1:準備[2d] 2-4:工作[1d] 5-6:電子回路制作、プログラミング[2d] 7:テバッグ[1d] 8:工作[1d]

- 1 レシピ#8(構成リスト)の素材一式を手に入れよう。  
レシピ#9(素材サンプル)を参考にする。
- 2 風鈴を分解し、外見と舌を取り出す。
- 3 モータが回転して舌が外見を擦れる様に軸をL字に加工してテグスで取り付ける
- 4 3のモータにケーブルを配線し、外見と組み合わせる。  
(ケーブルが穴に引っかかると音が鈍るので必要であればトリマで加工して広げる)  
ガラス切削加工は意外と簡単ですが、丁寧に細心の注意を向けて。
- 5 電子回路をレシピ#6(回路図)に基づいて制作する。  
アナログの放射線感知回路と、arduinoを活用したデジタル回路で構成されている。  
ノイズ干渉回避のために2つを分け、空中配線で回路を実装している。  
\*アナログ回路は高圧が流れるので感電に注意(この程度では死にません)
- 6 任意のマイクロチップで動作するプログラムを制作する。  
レシピ5(機能ダイアグラム)に基づいて実装する。
- 7 4、5を接続し電源を投入し、レシピ5に基づいて動作確認する。  
地上の標準的なエリア(世界平均2.4uSv)で4-12秒周期で感知される。  
風鈴の鳴りは「柔らかく」。放射線トリガで回転するモータの時間をVRで調整する。
- 8 ガラスドームにトリマで穴を開け、7をテグスで吊り設置する。  
レシピ3(スケッチ)を参考に全体のバランスをチェックする。
- 9 完了

\*放射線、身体、知覚不能、現象、変換、体験、身体化

