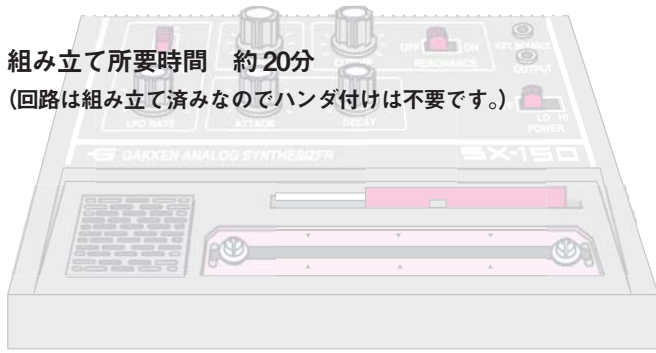


組み立て所要時間 約20分  
(回路は組み立て済みなのでハンダ付けは不要です。)



# アナログシンセサイザー SX-150

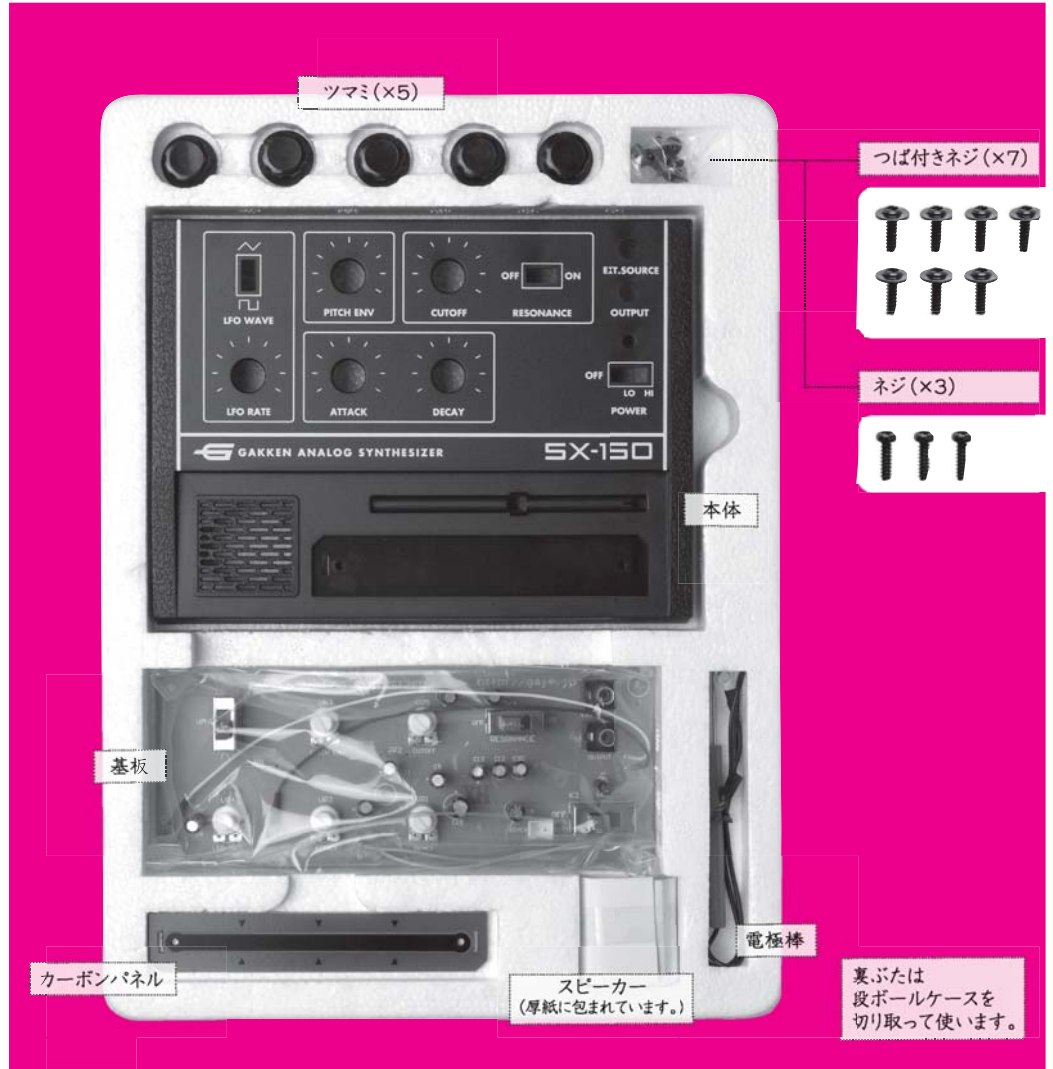
GAKKEN ANALOG SYNTHESIZER

ふろくの組み立て方と使い方

## 用意するもの

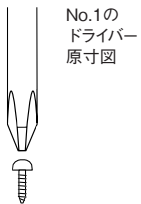
- ・ プラスドライバー (No.1)
- ・ 単三形アルカリ乾電池 (新品) 4本  
※ニッカド電池等の充電式電池、ならびにオキシライド電池、ニッケル電池は、短絡等の間違いがあった場合に、部品の溶解、発火等の危険が大きいため、使用しないでください。さらに、本品は6Vでの動作を前提に設計しているため、上記の乾電池では電圧の過不足が生じ所期の動作をしない場合があります。
- ・ セロハンテープ

## 入っているもの



## ネジどめの注意

ふろくに使われているネジは、プラスチックにみぞを刻みながら入れていくタイプ。ネジどめに使うドライバーは、JIS規格のNo.1のドライバーが最適。ネジをとめるときは、ドライバーをネジにしっかり垂直に押し付けながら回す。基本は押す力が7、回す力が3といわれる。精密ドライバーは回しにくいので、グリップ径が2cmくらいのドライバーを使う。



No.1のドライバー原寸図

- ふろくに使われているプラスチックの材質  
本体・ツマミ：HIPS  
電極棒持ち手：PE  
基板・カーボンパネル：フェノール樹脂
- ふろくに使われている金属の材質  
電極：鉄 (ニッケルメッキ)  
ネジ：鉄

絵：坂川知秋 写真：柳平和士

## ⚠ 注意 ふろくを組み立てる前に必ずお読み下さい。

- とがった部品の取り扱いには十分に注意してください。けがをするおそれがあります。
- 基板の裏はとがった部品が多いので、指などを引っかけてけがをしないように注意してください。
- ネジなど、小さな部品があります。誤って飲み込まないように注意してください。窒息などの危険があります。

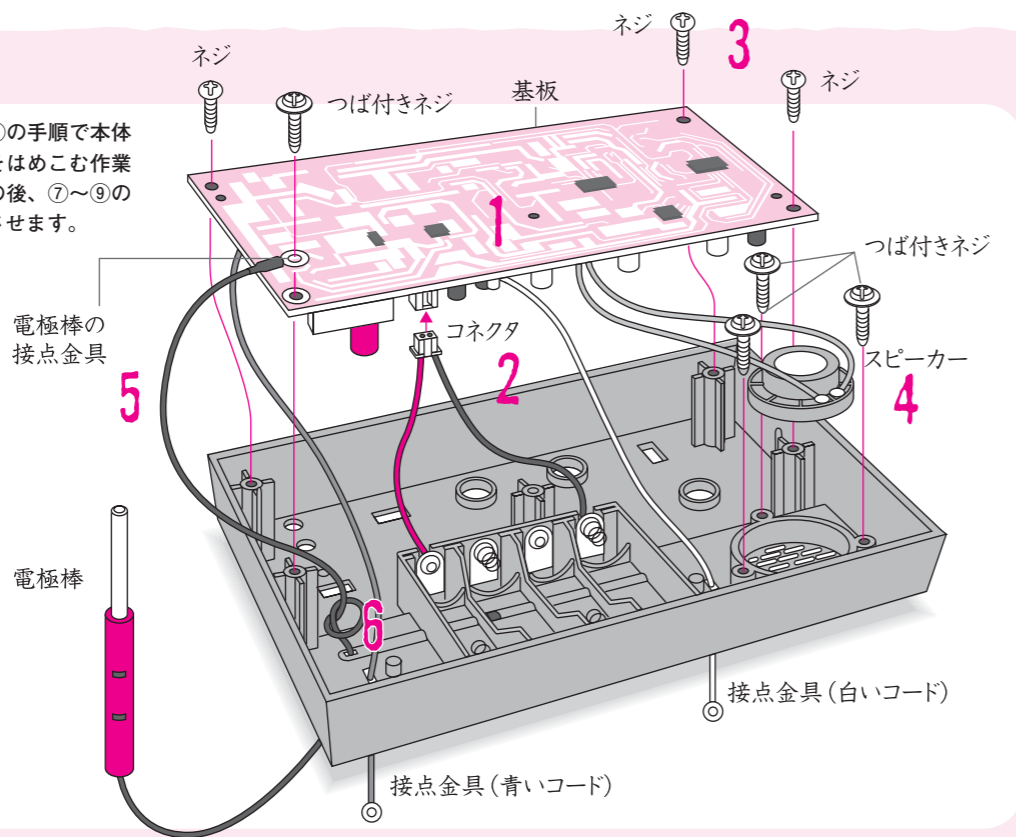
単三形アルカリ乾電池を使用します。電池は間違った使い方をすると、発熱・破裂・液漏れが起きることがあります。下記のごとくに注意してください。

- ニッカド電池等の充電式電池、ならびにオキシライド電池、ニッケル電池は使わないでください。
- +・-(プラス・マイナス)を正しくセットしてください。
- 万一、電池から漏れた液が目に入ったときは、すぐに大量の水で洗い、医師に相談してください。皮膚や服についた場合は、すぐに洗ってください。
- 実験後は、電池をはずしてください。

- ★使い方と注意をよく読んでから実験してください。
- ★安全のため、この説明書にある使い方を必ず守ってください。また、使用中に破損、変形してしまった部品は使用しないでください。
- ★実験後は電池をはずして、小さなお子さんの手の届かない場所にしまってください。

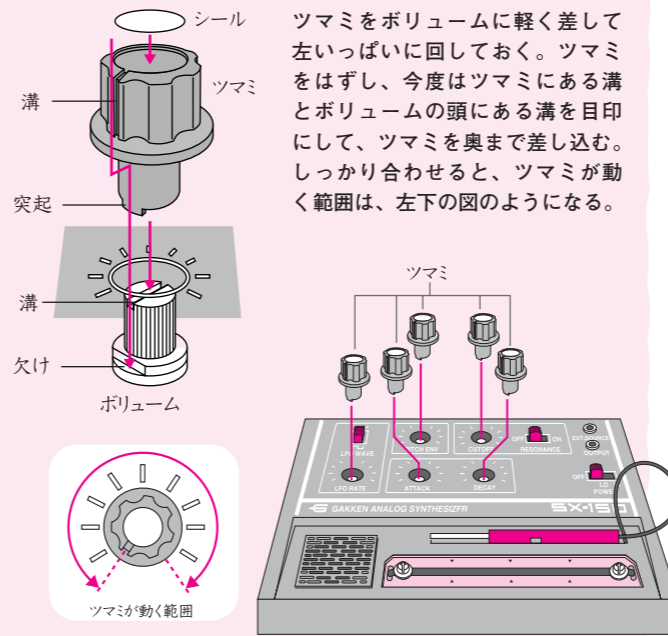
# 本体を組み立てよう。

まず、①～⑥の手順で本体の中に基板をはめこむ作業をして、その後、⑦～⑨の手順で完成させます。



## 7 ツマミをつける

本誌とじ込みのシールをツマミに貼って、ボリュームにとりつける。



ツマミをボリュームに軽く差して左いっぱいに戻しておく。ツマミをはずし、今度はツマミにある溝とボリュームの頭にある溝を目印にして、ツマミを奥まで差し込む。しっかり合わせると、ツマミが動く範囲は、左下の図のようになる。

# 音を鳴らしてみよう。

## アナログシンセサイザー SX-150

GAKKEN ANALOG SYNTHESIZER

### 1 スイッチやツマミを以下のようにセットする



- LFO WAVE** どちらでもよい
- LFO RATE** 左いっぱいに戻す
- PITCH ENV** 左いっぱいに戻す
- CUTOFF** 右いっぱいに戻す
- RESONANCE** OFF
- ATTACK** 左いっぱいに戻す
- DECAY** 左いっぱいに戻す
- POWER** LO(音量小)かHI(音量大)

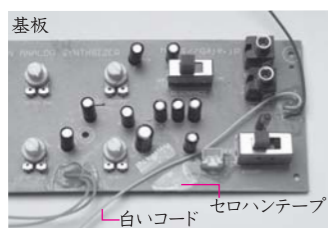


### 2 電極棒の先をカーボンパネルにつけるとスピーカーから音が出る



左にスライドさせると音が低くなり、右にスライドさせると音が高くなる。カーボンパネルの端から端まで、約4オクターブの音階をとることができる。

## 1



**コードを基板にとめる**  
基板を本体につけるときに邪魔にならないように、白いコードをセロハンテープで基板にとめておく。

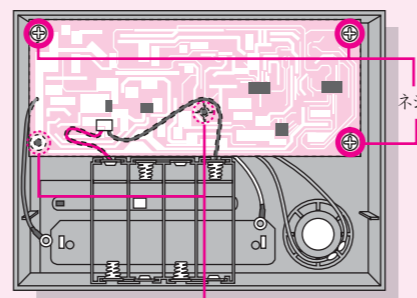
## 2



**電池のコネクタをつなぐ**  
基板に電池ボックスのコネクタを差し込む。

## 3 基板を本体にネジどめする

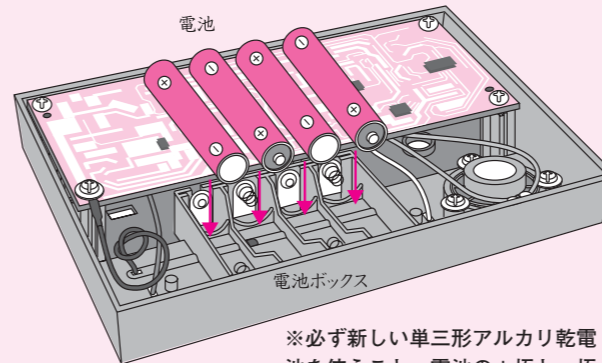
コードが部品にはさまらないように注意しながら、基板を本体にネジでとめる。



※青と黒のコードは上の図の様に突起をよける。

## 8 電池を入れる

本体の電池ボックスに電池を入れる。



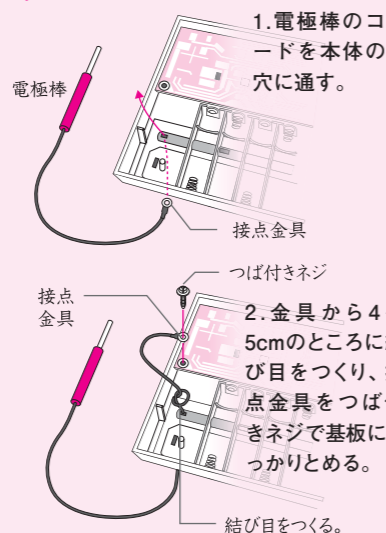
※必ず新しい単三形アルカリ乾電池を使うこと。電池の+極と-極を間違えないようにはめる。

## 4



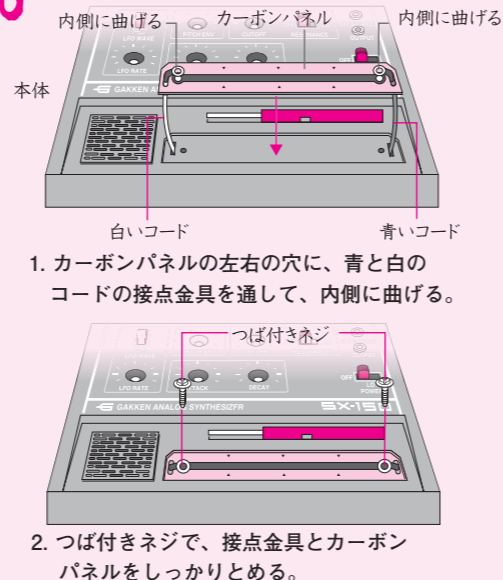
**スピーカーをとめる**  
本体の穴にスピーカーをはめて、つば付きネジでとめる。スピーカーのコードの部分にネジがかからないように注意する。

## 5 電極棒をとめる



1. 電極棒のコードを本体の穴に通す。
2. 金具から4～5cmのところ結び目をつくり、接点金具をつば付きネジで基板にしっかりとめる。

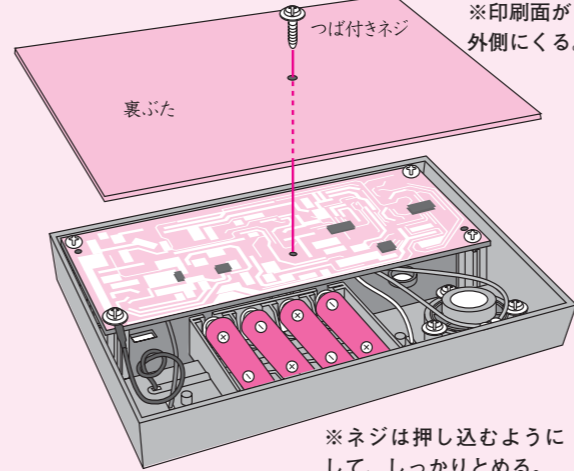
## 6 カーボンパネルを取り付ける



1. カーボンパネルの左右の穴に、青と白のコードの接点金具を通して、内側に曲げる。
2. つば付きネジで、接点金具とカーボンパネルをしっかりとめる。

## 9 裏ぶたをつける

段ボールケースから裏ぶたを切り離し、本体の裏に図のようにはめて、つば付きネジでとめる。



※印刷面が外側にくる。  
※ネジは押し込むようにして、しっかりとめる。

## Q&A

デモ演奏はコチラから  
<http://otonanokagaku.net/>

### 音が鳴らない。

- 新しい乾電池かどうか確認する。
- 乾電池の電気がない場合は新しい乾電池と交換する。(ニッケル電池等の充電式電池、ならびにオキシライド電池、ニッケル電池は使わないでください。)
- コネクタを確認する。電池ボックスのコネクタが基板のコネクタにしっかりとまっているか確認する。はまっていない場合は、しっかりと差し込み直す。
- スピーカーのコードを確認する。スピーカーからコードがとれてしまったときは、ついていた場所にハンダ付けをする。

### 音の高低とカーボンパネルの左右が逆になっている。

- カーボンパネルにつないだコードを確認する。青いコードと白いコードを逆につなぐと、音の高低とカーボンパネルの左右の関係も逆になる。

Q&Aホームページアドレス：<http://otonanokagaku.net/magazine/sx150/description.html>

# 各部の説明とその機能

スイッチやツマミが持つそれぞれの機能を知って、それらを組み合わせることで音をつくることができます。



**LFO**  
LFOはLow Frequency Oscillatorの頭文字を取ったもので、低い周波数の発振器という意味。一定の周期でゆっくりと変化する。元の発振音の音程を変化させる。

**LFO WAVE**  
LFOが出す波の形を切り替える。



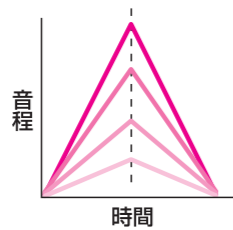
**三角波(Triangle) :**  
直線的に連続して上下を繰り返す波。



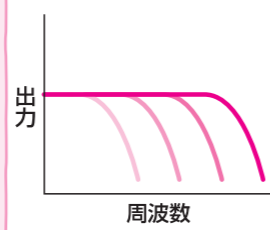
**矩形波(Square) :**  
幅50%のパルス波で、2つの値を一定間隔で繰り返す波。

**LFO RATE**  
LFOが出す波の繰り返しの速さを調整する。

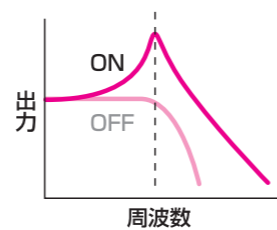
**PITCH ENV**  
PITCH ENVELOPEの略。エンベロープ(音の時間変化)のカーブにしたがってピッチ(音程)を変化させる。



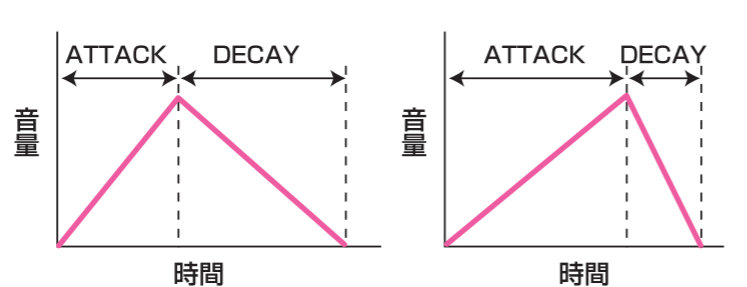
**CUTOFF**  
カットオフは、設定した周波数よりも低い周波数の音を鳴らし、高い周波数の音をカットする。



**RESONANCE**  
レゾナンスは、「共振」という意味で、カットオフで設定した周波数付近の音を際立たせる。

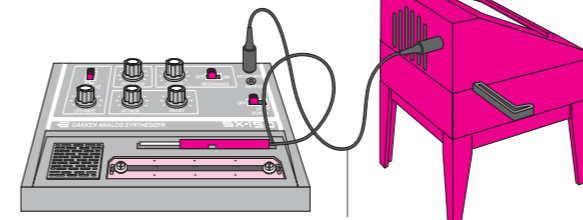


**ATTACK / DECAY**  
エンベロープの形状を決める。アタックは、音の立ち上がり時間を変化させる。ディケイは、音の減衰時間を変化させる。このエンベロープは、カットオフとピッチに作用する。

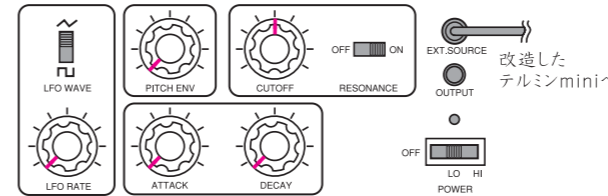


**EXT.SOURCE**  
EXTERNAL SOURCEの略。外部入力端子。例えば、テルミンminiと接続することで、テルミンminiでSX-150の音源を使って演奏することができる。

1 改造してジャックをつけたテルミンminiとSX-150のEXT.SOURCEを、モノラルコードで接続する。



2 SX-150のツマミやスイッチを以下のように設定して、テルミンminiのスイッチを入れる。コントロールできるのは、LFO、CUTOFFとRESONANCEで、PITCH ENVとATTACK、DECAYは変化しない。



3 テルミンminiをチューニングする。やり方は基本的には単体で使用する時と変わらない。左のボリュームを右いっぱい回してから、ゆっくりと少しずつ左に回していく。テルミンminiが単体のときとはちがひ、音程は下がるだけではなく、上がったりのもするが、音が鳴らなくなる直前でとめることは同じ。

通常のテルミンのように、ゼロポイントをつくと、手を動かして演奏できる幅が狭くなる場合がある。その場合は、音が鳴り続けている状態でチューニングを完了として、演奏する。LFO WAVEを切り替えたり、LFO RATE、さらにCUTOFFやRESONANCEを変えてみよう。CUTOFFをボリューム代わりにすることもできる。

**OUTPUT**  
外部出力端子。PC用のアンプ付き外部スピーカーや楽器用アンプにつなげば、音質がアップする。



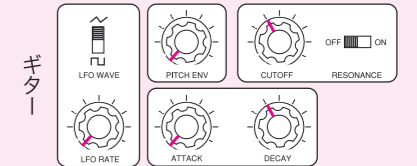
# 音をつくってみよう。

ツマミの位置は、あくまでも目安。図のあたりで前後させながら、なるべく近い音を探ろう。

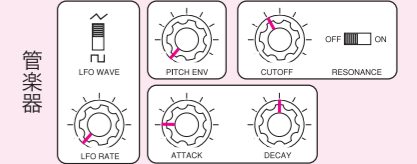
# アナログシンセサイザー SX-150

GAKKEN ANALOG SYNTHESIZER

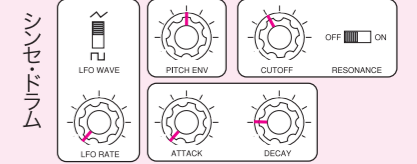
## 楽器編



高音で弾けばギター、低音で弾けばベースになる。DECAYを上げれば、ピアノの音に近くなる。

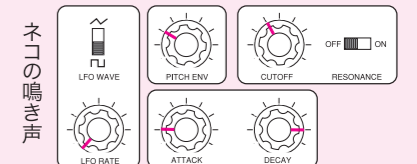


ギターの音の設定から、ATTACKを少し上げて音の立ち上がりを遅くすると、管楽器の音になる。

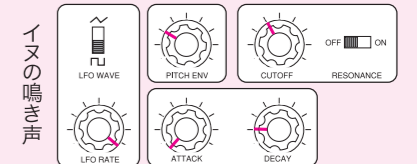


YMOで使われたシメ・ドラムの音を目指そう。PITCH ENVの位置によって、ゲーム音にも変身。

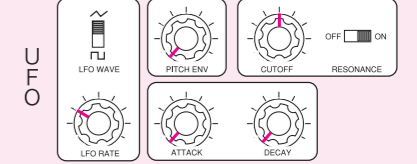
## 効果音編



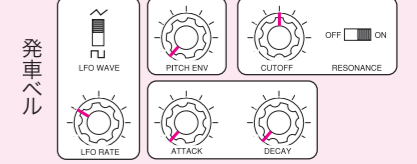
ATTACKとDECAYを調整してお好みのネコ。LFO RATEを上げると、ゾウの声に早変わり。



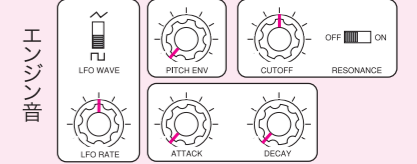
イヌの声にもいろいろあるが、ワンというよりキャンキャン鳴くイヌのイメージ。



現実にはない音だけど、なんとなくUFOのイメージをいだかせてくれる。



LFO WAVEを矩形波にすれば、ベルの音。LFO RATEを変えると、電話の呼び出し音にも。



電極棒を左から右へスライドさせながら、LFO RATEを上げていくとより本物らしく演出できる。

※ふろくを使って「サウンド・デザイン・コンテスト」に参加しよう！詳しくは111ページへ。

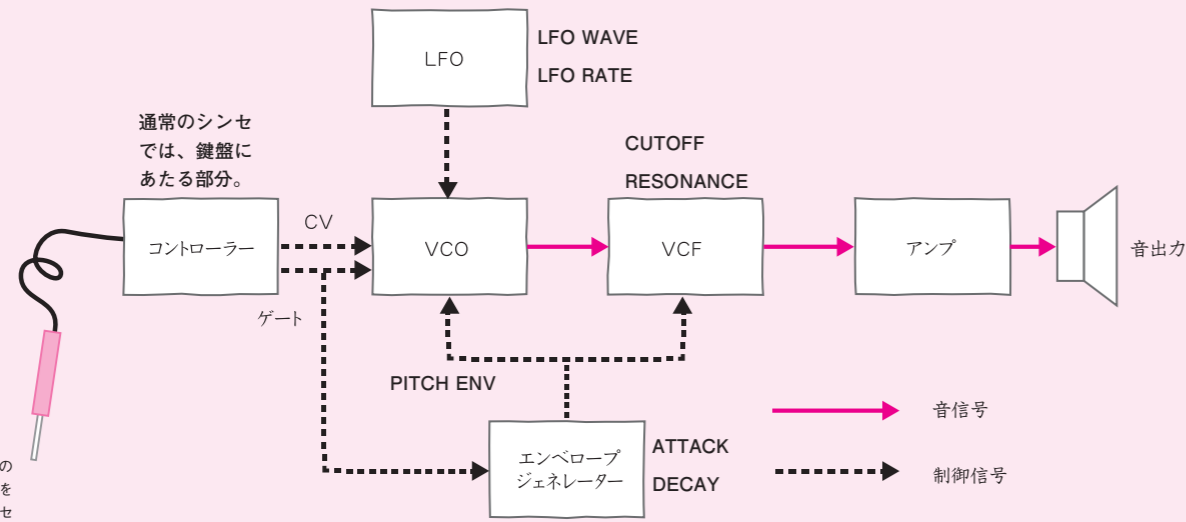
ふろくシンセの動作原理

ふろくシンセの回路は、単純な仕事をするいくつかの回路が組み合わされて出来上がっています。このレベルで回路を切り分けると、下図のような仕組みになっています。図にある一つ一つの箱は、機能ブロックと呼ばれています。機能ブロック同士が動きかけあってシンセサイザーとして動いています。機能ブロック同士の動きかけを「信号」と呼びます。ふろくシンセで使われる信号は、大きく「音信号」と「制御信号」に分けられます。

少し難しい感じもしますが、ピアノに当てはめて考えるとわかりやすいかもしれません。ピアノは、とても大雑把にとらえると

- 音を発生する仕組み (ピアノ線を張った弦→共鳴板)
- 音の出かたを操る仕組み (鍵盤・ハンマー・ダンパー)

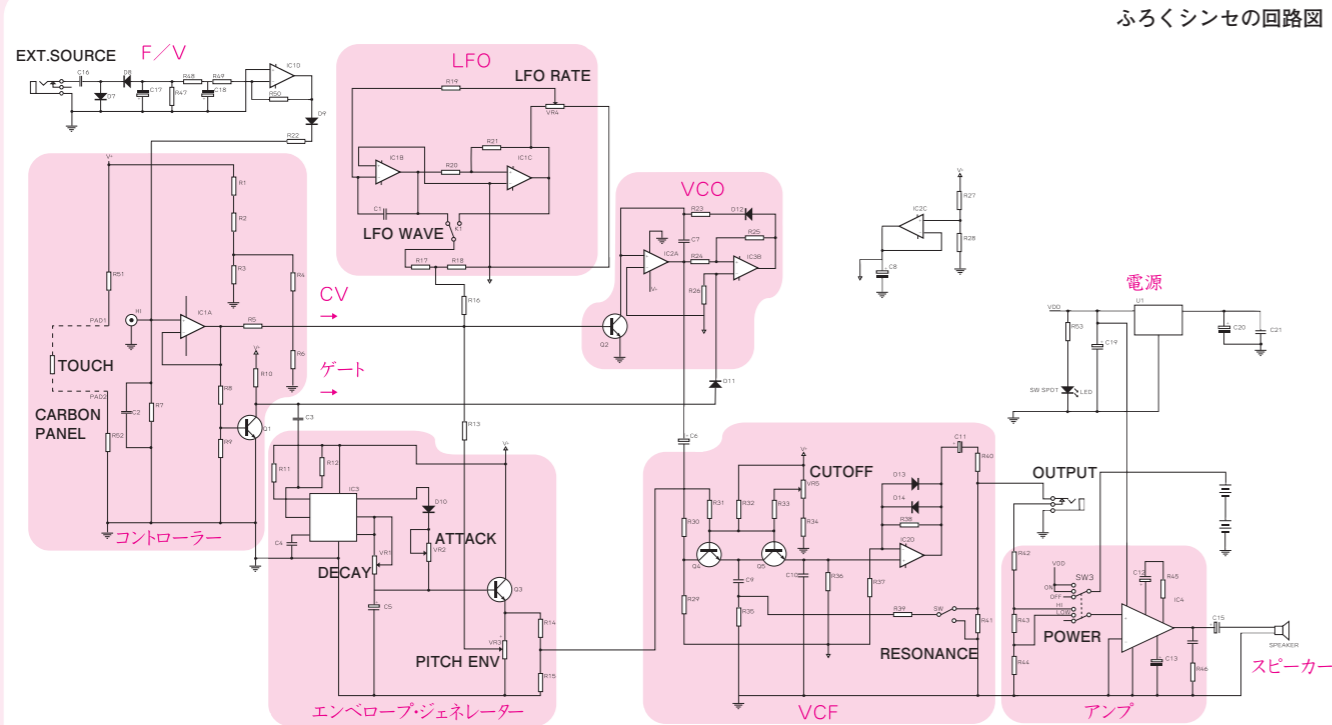
からできています。ふろくシンセもこれと似ていて、音信号は音を出す仕組み、制御信号は、音を操る仕組みにあたります。



文: Gan

※ここでは、ふろくの回路の電氣的な説明を行っています。シンセサイザーの基本的な説明は76ページからお読みください。

ふろくシンセの構造



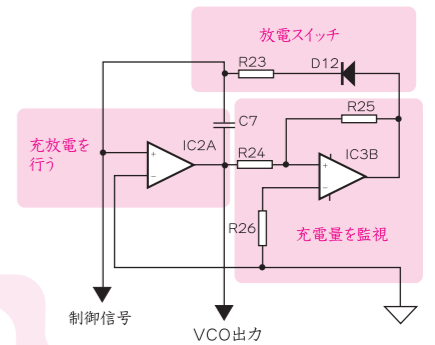
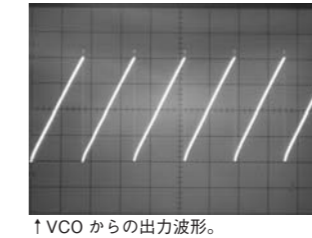
それでは、ふろくシンセで、実際に電極棒を使って演奏を始めると、何が起ころうでしょうか？

電極棒で演奏を始めると、まずコントローラーが2種類の制御信号を発生します。一つは、CV (Control Voltage、制御電圧)と呼ばれる、音の高さを制御する信号です。もう一つは、ゲートと呼ばれる、音のオン/オフを制御する信号です。CV は、カーボンパネルの位置に応じて変化します。ゲートは、電極棒がスライドパネルに接触するとON になります。この2種類の信号は、VCO に渡されます。VCO は、ゲート信号が上がっている間、音信号を発生します。音の高さは、CV に応じて決められます。VCO の出力のままでは、「ブー」というブザー的な単調な音しか出せません。そこで、この信号をVCF に通します。VCF は、音信号の周波数成分のうち高音域だけを削り取って、音色を加工します。この時、ただ加工するだけでなく、フィ

ルターのかげ方を、ゲートが開始してからの時間に応じて変動させ、音色に変化を付けます。この時間変動はEG (Envelope Generator、エンベロープ・ジェネレーター) からの信号で制御します。EG は、ゲートON を合図に、一度立ち上がってから減衰するパターンの信号を発生します。立ち上がり時間と減衰時間は調整でき、これでさまざまな変動パターンが作れます。もう一つ、ふろくシンセはLFO と呼ばれる、制御信号の発生器を持っています。LFO は、繰り返しパターンの制御信号を発生させることにより、VCO の音の高さを揺らします。これらを組み合わせて、さまざまな音をつくりま

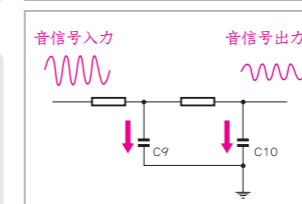
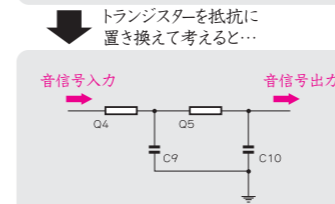
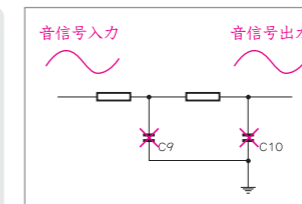
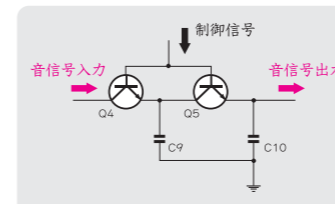
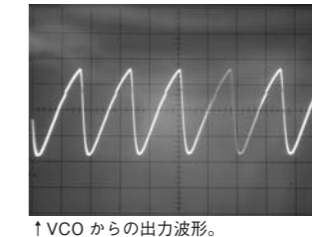
VCO のしくみ

VCO は、コンデンサーを充放電する部分、充電量を監視する部分、放電スイッチから出来上がっています。充電は、CV に応じた速さでゆっくり行い、コンデンサーにある程度の電気が蓄積されると監視部分が反応し、放電スイッチが入り、急速に放電を行います。出力波形はノコギリ形になります。



VCF のしくみ

VCF の基本構造は、トランジスターとコンデンサーでできています。トランジスターを抵抗に置き換えると動きが理解しやすいかもしれません。コンデンサーは周波数が高い信号ほど通しやすいという性質を持つので、音信号のうち高音成分だけを取り除きます。トランジスターに与える制御信号を変えると、フィルタがかかり始める周波数が変化します。VCF を通った音は、やわらかくなり、波形も丸まります。ふろくでは、コルグMS-20タイプのフィルタを採用しています。



EG (エンベロープ・ジェネレーター) のしくみ

エンベロープ・ジェネレーターは、コンデンサーを充放電することで時間変動す

