

工作の
達人から
教わった!

DIYですぐできる

ふろくの蓄音機

ふろくの蓄音機が工作の達人の手に掛かると一体どのように変化するのか? 誰でも楽しめる範囲の手軽さで実際に組み立ててもらった。これから紹介していく改造例を参考に、あなただけの蓄音機を作ってみよう!!

協力/シェルマン 文/水藤大輔(壹壹堂) 写真/水野一宇 与古田松市

安定した回転は蓄音機の基本

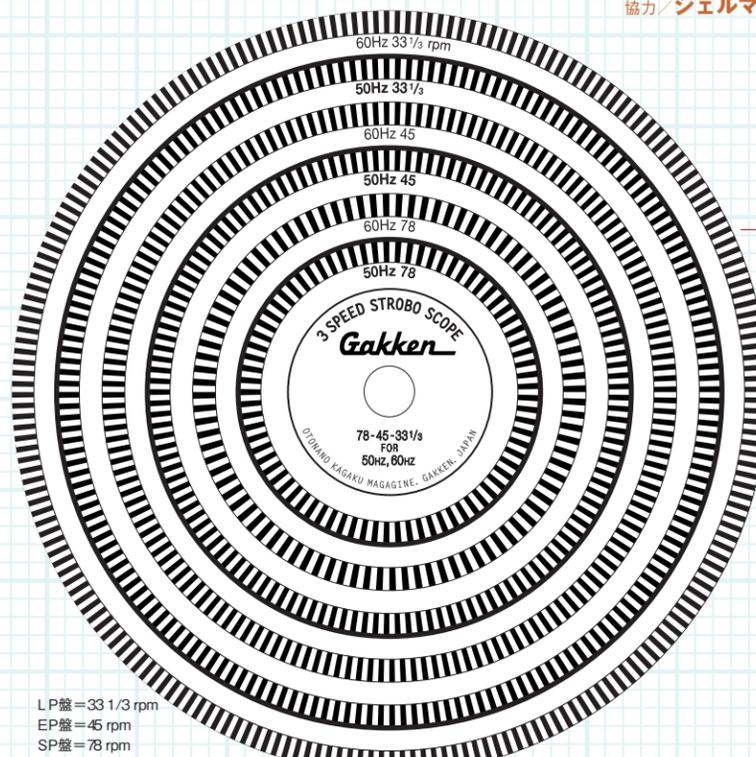
「レコードを楽しむためには、回転を安定させることが大切です。まずはワウフラッター(回転ムラ)を改善しておきましょう」ということで、特製のゴムベルトを作成し始めた宮本さん。ふろくの輪ゴムの歪みが気になったり、切れてしまったりした場合には、このベルトを使っていただきたい。

使用する材料
・ゴムシート(0.5mm厚)
・接着剤(ゴム用瞬間接着剤)

作り方
1 ゴムシートを細長く切る。一気に切り取らず、カッターで少しずつ切れ込みを入れていき、切り取るのがコツ。プーリー用は幅2mmで長さ100mm(内のりしろ4mm)、ターンテーブル用は幅3mmで長さ995mm(内のりしろ5mm)。

2 のりしろに接着剤をつけて、輪にする。テープで片側を固定すると、接着しやすい。

3 それぞれを接着し、完全に乾けば完成。



LP盤=33 1/3 rpm
EP盤=45 rpm
SP盤=78 rpm

ストロボスコープの使い方

上記の円盤をコピーして切り取り、中心に穴を開け、ターンテーブルへセット。蛍光灯の下で、希望の回転数の縞模様は左右に流れず止まって見えるように調整する。縞模様は50Hz用(東日本)と60Hz用(西日本)の2種類があり、地域によって電源の周波数が異なるので注意。またインバーター式の蛍光灯の下では50/60Hzのちらつきが少ないので調整しにくい。

達人に1日密着して改造工作进行徹底取材
見事に変身したふろく蓄音機をとくと御覧あれ!!

改造講座



講師/宮本博和氏
SP盤の愛好家であると同時に、全自動式のバラボランテナを自作したほどの工作の達人でもある。自作の針シャープナーは趣味の域を超えた性能の良さから、市販商品として販売されている(銀座のシェルマンにて受け付け)。氏のHPは、<http://www1.pbc.ne.jp/users/hmv78rpm/>



まずは、回転数を変えて
SP・LPレコードを
聴こう!

LP盤は針圧を調整するだけ

ふろくの蓄音機はちょっとした細工を施すことで、通常の色度と合わせて3種類の回転数に対応できる。LP盤を聴くには、針圧を調整するバランスーを取り付けるだけでOK。ふろくの蓄音機は回転駆動系のパワー不足のため、LP盤(30cm)をターンテーブルに載せただけで、ある程度回転数が落ちる。あとは左ページにあるストロボスコープを見ながら、針圧をほどよくかけて回転数を33 1/3rpmまで落とせば良い。

ふろくの針よりも、市販の木綿針の方が確実にトレースを行える。針の出し方で音量を調節できる。

木綿針は、クローバー(株)のぬい針大くけ(木綿針3号、長さ51.1mm、太さ0.84mm)が適しています。



SP盤の改造は...

SP盤の回転数、78rpmにするためには、モーターに付いている2つのスペーサーの間隔を縮めて、ゴムベルトを写真のようにかける。あとはLP盤と同じように針圧で速度を微調整すれば完成。針はふろくの針を使用すると、大音量が得られる。

注:これから行う工作ではレコードにかなり負担がかかるので、貴重盤では試さないでください。

本格的な改造に入る前に

蓄音機の仕組みを知っておこう

蓄音機は、音を読みとり再生する機構と、レコードを回転させるために欠かせない動力機構の2つに大別できる。計算された設計に基づく、これらの各機構について1から順番に見ていこう。

蓄音機に命を吹き込む

スプリングモーター

エンジンは1888年からしばらくの間、電動式蓄音機の製造が続いたが、当時の電動式は激しいモーター音と重量が大きすぎたため、実用的ではなく一般には普及しなかった。その後1898年に、後のビクター初代社長エルドリッジ・R・ジョンソンがゼンマイによるスプリングモーターを開発し広く普及することとなった。一般的な蓄音機のゼンマイは長さ3mほどの薄い銅や鉄に焼きを入れた金属板で出来ており、香箱と呼ばれる歯車付きの円形の箱の中に、両端をそれぞれ軸と箱の側面に固定された状態で収まっている。専用のクランクを用いてゼン

マイを巻き上げると、再び元の伸びきった状態にほどけようとする。このほどけようとする力が香箱を回転させ、さらに連動する歯車などへと伝わってターンテーブルを稼働させる。ゼンマイは回転トルクの向上と持続性を決める重要な箇所ということもあり、高級な機械式蓄音機の中には、安定した長時間再生を行うためにゼンマイを3、4本つなげたものや、滑らかな回転を求めて自動車のギアのように油に浸かったものも存在した。

スプリングモーター

動力機構

機械式蓄音機の動力源はゼンマイであるが、どのようにして速度を安定させながらエネルギーをターンテーブルに伝えているのか？ それは遠心力をたくみに利用した「ガバナー」とよばれる機構によるものだった。

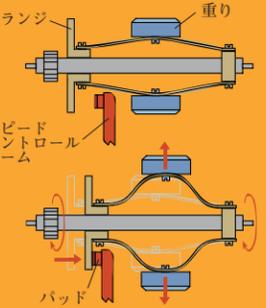
回転速度を一定に保つために
欠かせない重要な機構

ガバナー（调速機）

ガバナーは主に3つの部分からなっている。板バネに取り付けられた「重り」、横にスライドするディスク状の「フランジ」、それとバッド付きの「スピードコントロールアーム」だ。

動きを順に追ってみよう。まず、巻き上げられたゼンマイの力は香箱からガバナーの軸へ伝わり、重りを回転させる。重りには遠心力が働くため、フランジは徐々に内側へ引き寄せられ、スピードコントロールアームのバッドと接触

する。このときバッドとフランジには摩擦が発生するため、フランジの勢いは抑えられる。回転スピードが落ちてくると今度はバッドとの摩擦が減り、スムーズに回転できるようになる。このようにガバナーに働く摩擦と遠心力の関係を利用し、うまく回転速度を一定に保っているのだ。さらにスピードコントロールアームの位置は任意に設定できるので、回転速度を微調整することができる。



ビクター・1号 (1903年)

音源の振動を記録する レコードの溝

音源の振動は、レコードに溝として刻まれている。この溝を針でトレースしていくことで音が再生される。拡大写真を見ると溝が細かく波打っているのがわかる。このレコードは、盤に対して水平方向に波が刻まれた横振動のSP盤。



広い周波数帯域を効率よく放出する

ホーン

拡散による損失を防ぎ、音に指向性を持たせているのがホーンだ。ホーンを使わずに、小さなサウンドボックスから直接音を出すと、音が四方に拡散して聞きとりにくい。とくに低音はまったく聞こえない。これは高音用のスピーカーは小さいが、低音用のスピーカーが大きいことを考えてみるとわかりやすい。しかし、低音を出すためとはいえ振動板の面積はあまり大きくできない。大きくなると振動板を駆動するために必要なエネルギーも大きくなってしまふからだ。つまり低音まで出すには、小さい面積の振動板の振動を、大きな面積の空気の振動

に変換する必要がある。このため音が伝わる部分の断面積をできるだけ滑らかに拡大させるホーンが用いられる。断面積が急激に変化すると、ホーンがそこで途切れ、そのサイズで決まる周波数(カットオフ周波数)以下の音が遮断されてしまう。ホーン形状に関する研究は、1910年代後半から進んだ。断面積が指数関数で広がる「エクスポネンシャルホーン」が開発・実用化し、これ以降の蓄音機の音質は劇的に改善された。ちなみに左写真のビクター1号は、この理論前の製品なので、ホーンが曲線ではなく直線で広がっている。

中は空洞!

読みとり機構

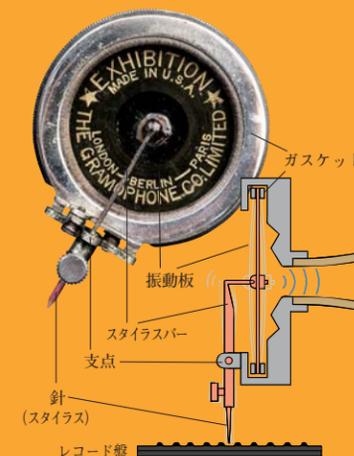
どのように針が音溝を音に変換するのか？ 振動板から伝わった振動が、なぜあんなに味わい深い音に変わるのか？ この「音」に対する疑問を解くカギは、サウンドボックスやホーンにあった。

針の揺れを空気の振動へ
変換する装置

サウンドボックス

まず、針が読みとった振動は、スタイラスバーを通じて振動板へ伝えられる。このときバネには支点が設けられているため、テコの原理によって振幅が増幅される。つぎに振動板が空気をふるわせ、われわれの耳に聞こえる「音」へと変換されるのだ。このような「変換装置」としての働きを持つサウンドボックスは蓄音機の核とも呼べる重要な箇所であり、変換効率と精度を追求し、最も研究開発が行われた。

この装置は、気密性が悪ければ音質悪化につながるなどの理由から、製造には高精度の加工技術が必要となる。振動板には薄くて頑丈な素材が求められ、マイカ(雲母)に始まりジュラルミン



などの金属が用いられるようになった。さらに強度を出し周波数特性を整えるために、プレスでヒダを付けるなどの高度な加工までもが行われた。また、針の素材には、主に金属や竹、サボテンなどの植物が使用されたが、音の追求と耐久性の向上のために、鹿の角、ガラス、陶器など、さまざまな試みがなされた。

イラスト/坂川知秋