

第4章 点接触ダイオードと高感度マグネチック・イヤホンの自作

「フル手作りAMラジオ」②… 検波回路とイヤホンの製作

フोगリ ヴォルフガング Voegeli Wolfgang

ゲルマニウム・ラジオは、アンテナ回路、同調回路、検波回路、出力回路の4部分で構成されています。第3章ではアンテナ回路と同調回路を自作し、市販部品による検波回路および出力回路と組み合わせて鳴らしてみました。

本章では、検波回路となるダイオードを自作します(写真1)。出力回路となるイヤホンの製作にチャレンジし、最終的に全てのパーツを自作したAMラジオを動作させます。
(編集部)

全パーツ手作りAMラジオその3… 検波回路

● 検波回路のダイオードを作りたい

ゲルマニウム・ラジオの最重要パーツは検波器です。高周波の交流電流を整流し、音声信号を取り出します。

最も良く使われている検波器はゲルマニウム・ダイオード(例えば1N60)を使った回路です。一般的なシリコン・ダイオードより順方向電圧が低いので、微小な高周波信号を検波するのに最適です。

しかしゲルマニウム・ダイオードやpn接合ダイオードの自作は難しいと思われま

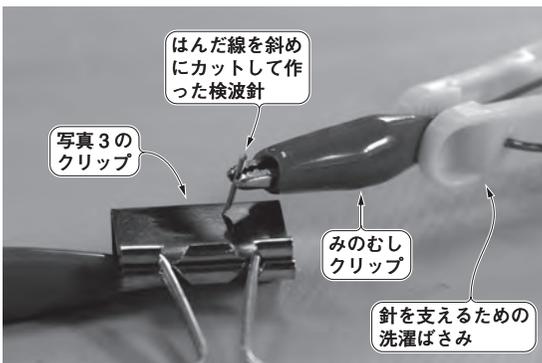


写真1 鉄製クリップを加熱して作った酸化膜とはんだ線による検波針を組み合わせた自作検波器
針の位置や押さえる力が少し変わるだけで動かなくなるので、うまく動く針の配置を根気よく探す

● 初期のラジオで使われた鉱石検波器

ダイオードの動作原理がまだ理解されていなかったころの初期のラジオでは、鉱石検波器という原始的なダイオードが良く使われていました。

鉱石検波器は、半導体である方鉛鉱や黄鉄鉱の鉱石に、金属の検波針を接触させて整流作用を生み出します。点接触ダイオードと同じ原理で、ショットキー・バリア・ダイオードの一種です。

当時は半導体やダイオードの原理がまだ解明されていなかったので、さまざまな鉱物と金属の組み合わせが試されました。鉱物の不純物や表面状態も重要で、同じ種類の鉱物のなかでも、うまく聴こえる石と聴こえない石があったようですし、同じ石でも、検波針でうまく聴こえる表面位置を探す必要がありました。鉱石検波器でAMラジオを作る愛好者は今もいます。

● 金属酸化膜を半導体として点接触ダイオードを作る

実は、さまざまな半導体と金属の接合で整流作用があります。例えば、第2次世界大戦中に兵士が、酸化させたカミソリの刃(鉄製)に鉛筆の芯を検波針として接触させ、ラジオの検波器として使ったという記録が残っています⁽⁸⁾。

このとき、酸化した鉄の層は半導体に、鉛筆の芯と酸化していない鉄の部分は金属の電極になっています。私は鉱石を持っていませんので、この酸化鉄を用いる方法を試しました。

まずは、書類などの整理に使う鉄製のクリップを使いました。カミソリも使えることを確認しています。

このような事務用品は、鉄でできていても、酸化防止のためニッケルめっきされています。まず、ニッケルめっきを取り除くため、銀色だった表面が灰色になるまで5分程度、紙やすりで削ります。削ったようすを写真2に示します。このあとの酸化は、加熱する方法と、塩水につける方法の2種類を試しました。

● ガスコンロで加熱して酸化膜を作る方法

家庭用のガスコンロの炎を使って、写真2(a)のよ