

スピーカー どうして音が出るのでしょうか

1 始めに

物の響き、人、鳥、動物などの声・物体の振動が空気の振動となって耳に伝わるのが音です。



スピーカーは電気信号により空気の振動を起こして同じように音を耳に伝えます。



2 音が出る原理

スピーカーから音が出るのは電気信号でコーン紙を動かしているからです。

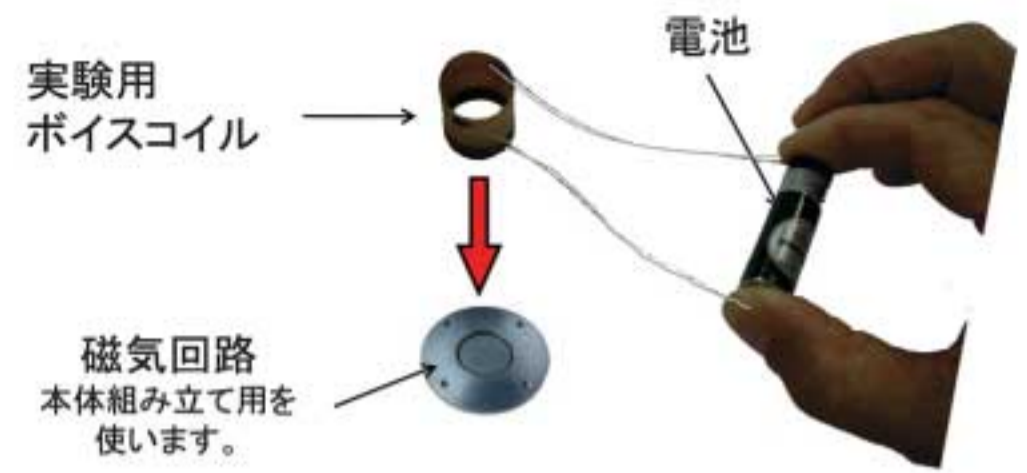
電気を流して動かす力を見てください。

実際の部品を使って実験します。

コーン紙
これ自身が動き
空気を振動させて
音を出しています。



実験用ボイスコイルのリード線に電池をつないで磁気回路の中に入れると、ボイスコイルに電流が流れているので、ボイスコイルが電磁力を受けて動きます。



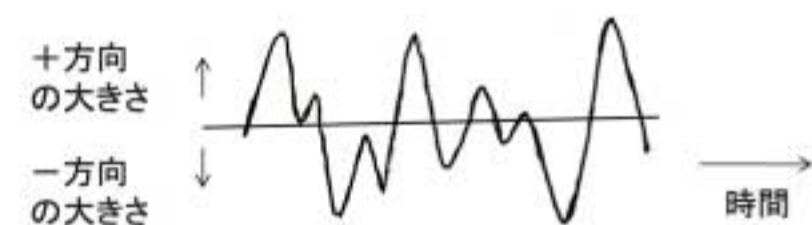
写真のように右手で電池をつなぎ、左手でボイスコイルをそーっともって磁気回路の隙間に入れます。

- 下側のリードに電池の(+)、上側に(-)をつないで入れるとボイスコイルが電磁力を受けて飛び出す力を受けます。
- 上の実験とは反対に下側のリードに電池の(-)、上側に(+)をつないで入れるとボイスコイルが電磁力を受けて引っ込む力を受けます。

このボイスコイルがコーン紙につながっています。この力がコーン紙を動かしているのです。

4 実際の音声電流

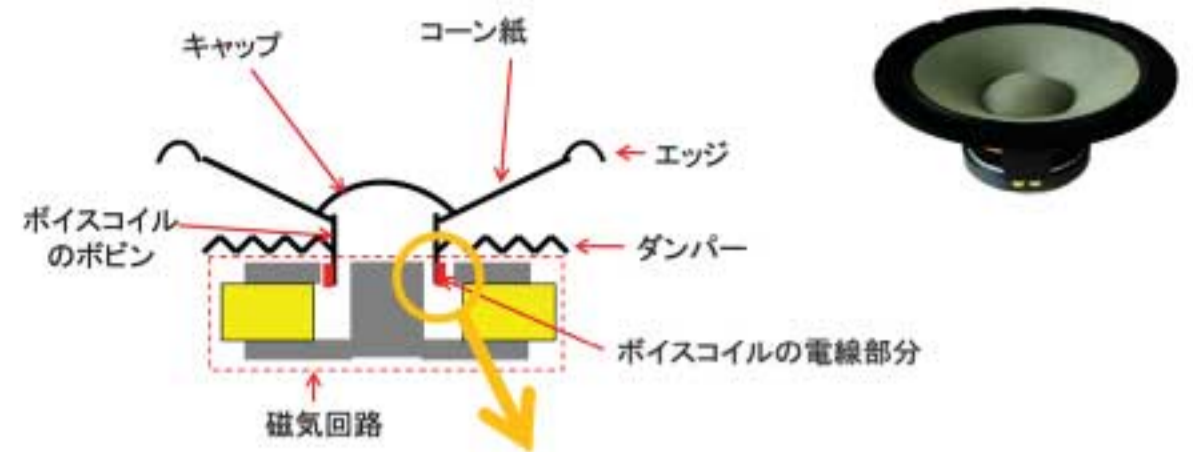
実験では電池をつないだので決まった一定の電流が流れましたが実際の音声電流は時間とともにその大きさ方向が1秒間に数十回から数万回変化して一部分を見ると下のようになっています。



このため、電磁力もその大きさ方向がその変化に合わせて1秒間に数十回から数万回変わります。コーン紙もそれに合わせて動いて空気の振動を起こすので音を聞くことができるのです。

詳しい説明は裏を見てください

もう一度全体を見てみましょう。 どの部分が動かかかりますか？



コーン紙を動かす仕組みはこの部分です。

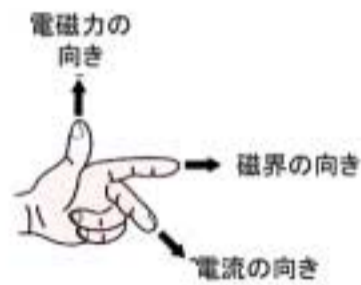
動く部分の下にあるボイスコイルの電線が磁気回路の隙間に入っている部分

もっと詳しく動作原理を知りたい人のために。

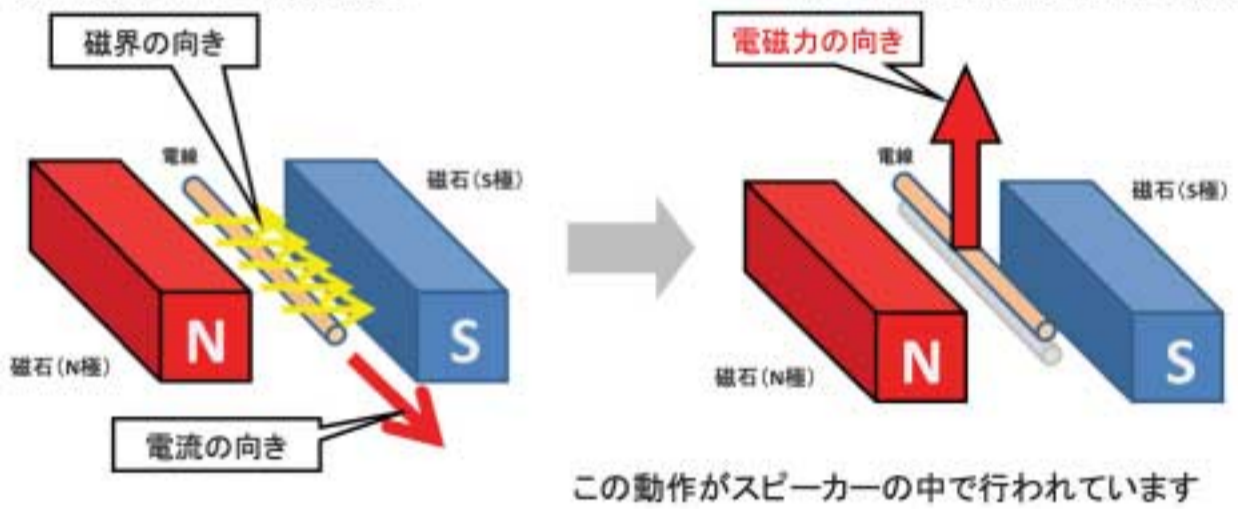
スピーカーの中ではフレミングの左手の法則により電磁力が働いて、コーン紙を動かし、音を出しています。

1 フレミング左手の法則

左手の親指、人差し指、中指を右の絵のように各々直角(90°)に開いて電流の向き、磁界の向きを当てはめてみるとこの電磁力を受ける方向が良く分かります。

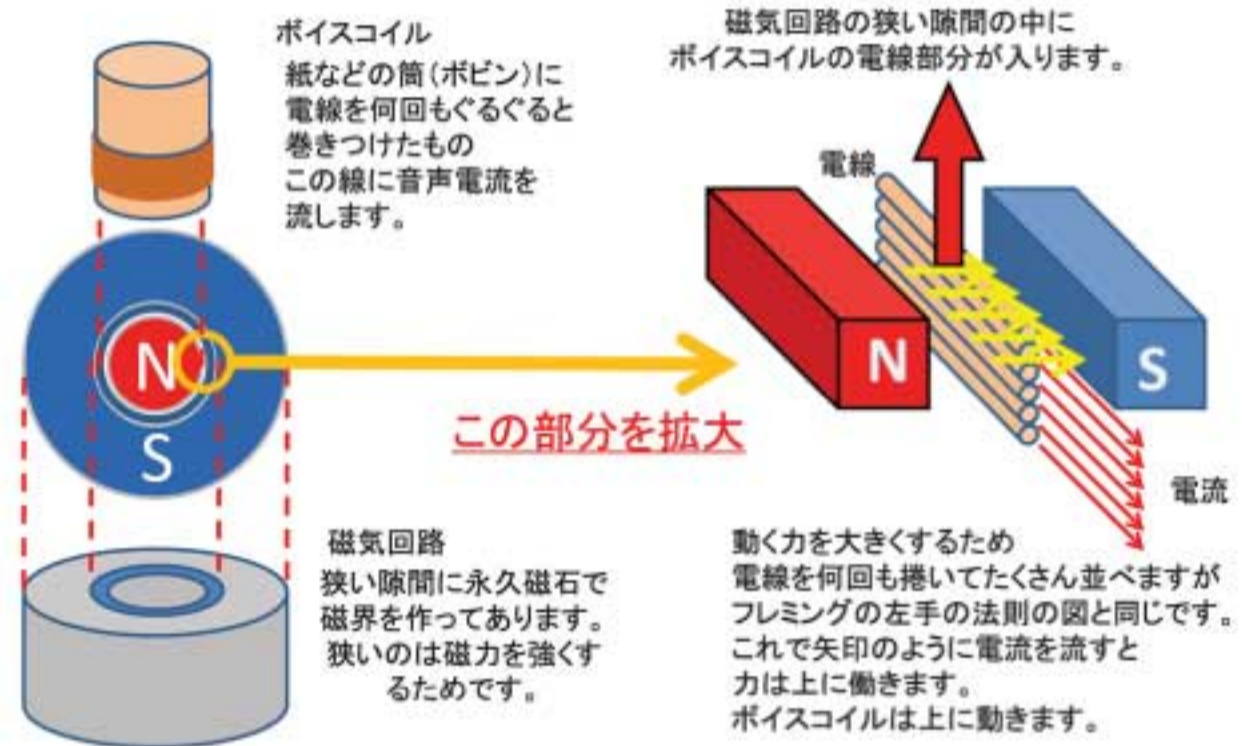


磁界の向き(黄)が下のような状態の中で矢印(赤)の方向に電流を流すと



この動作がスピーカーの中で行われています

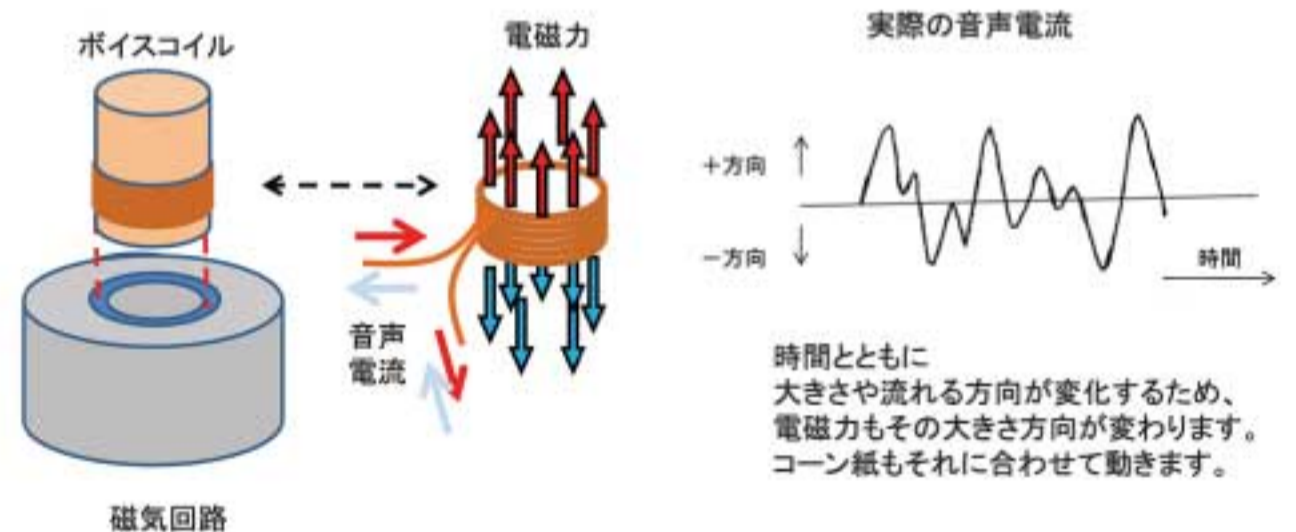
5 立体的に見たボイスコイルの電線と磁気回路の位置



この部分を拡大

磁気回路は円形でありその円形状の隙間に強力な磁気が通っています。その隙間に、ボイスコイルの電線の殆ど全部が入っています。

ですから電線に電流が流れると電線は入っている磁気回路隙間全周から電磁力を受けることになります。

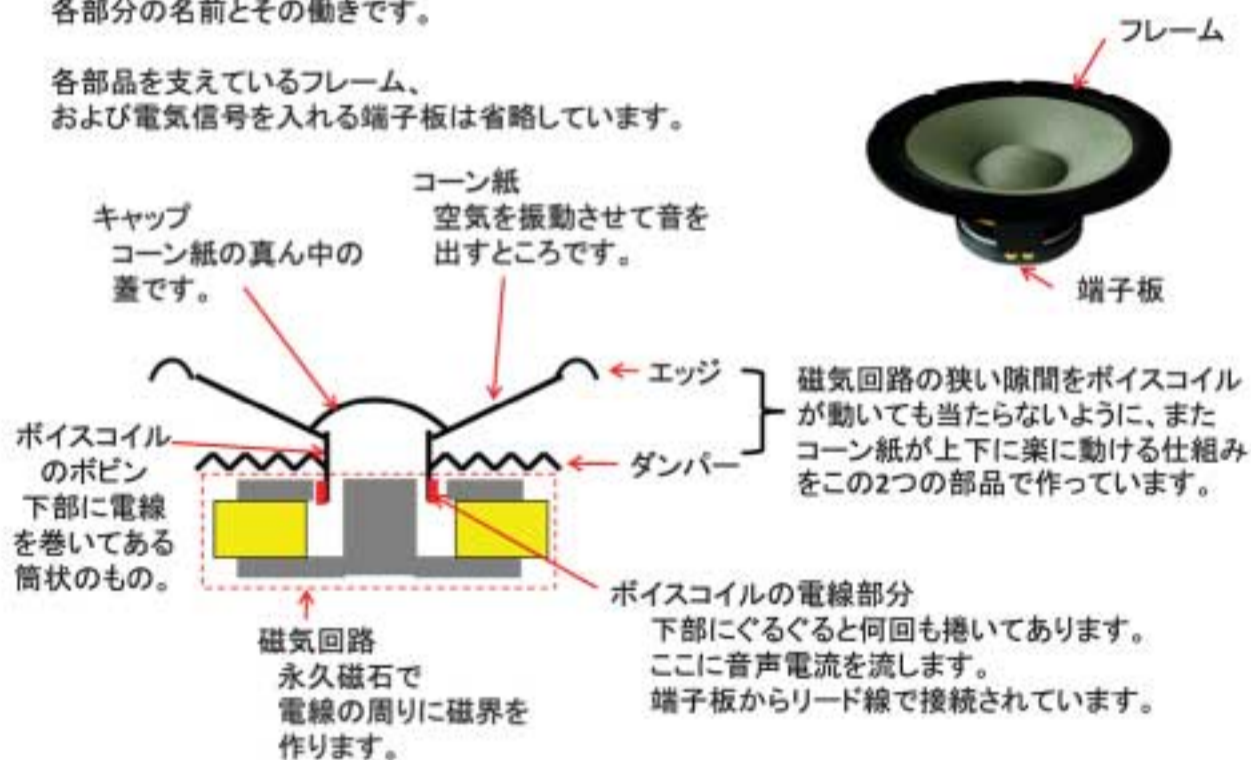


時間とともに大きさや流れる方向が変化するため、電磁力もその大きさ方向が変わります。コーン紙もそれに合わせて動きます。

2 スピーカーの構造(全体) 断面図

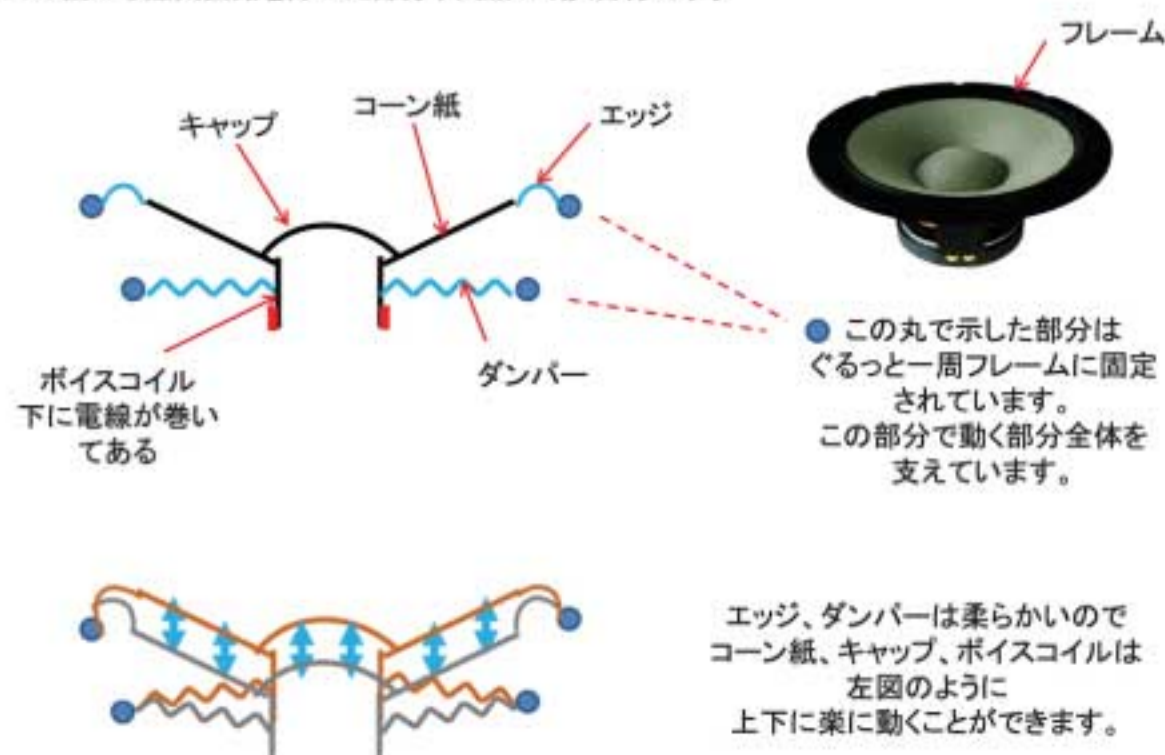
スピーカーを縦に真ん中から割って見た場合の、各部分の名前とその働きです。

各部品を支えているフレーム、および電気信号を入れる端子板は省略しています。



3 スピーカーの構造(動く部分) 断面図

上の図から磁気回路を除いた部分(下図)が動く部分です。



エッジ、ダンパーは柔らかいのでコーン紙、キャップ、ボイスコイルは左図のように上下に楽に動くことができます。

6 音の出る仕組み(まとめ)

磁界の中で電線に電流を流すとその電線に力が働きます。

その力は 電流の強さが大きければ大きくなります。電流を逆に流せば力も逆に働きます。

