



第5章

インピーダンスの周波数特性や能率と音圧の関係を理解して上手に駆動する

終わり良ければすべて良し！ スピーカー超入門

森田 創一 Souichi Morita

スピーカのほとんどは、永久磁石とコイルを使って振動板を動かすダイナミック型です。本章では、ダイナミック型スピーカの基本的な特性や適切な駆動方法について解説します。
〈編集部〉

① スピーカは定電圧駆動で適切な性能が出せる

● 平行磁界の中に置かれたコイルが動く時のインピーダンス変化

スピーカは、入力されるオーディオ信号の電力を音圧(空気の圧力変化)に変換する素子です。磁界の中にコイルがあり、前後に振動します。

スピーカのインピーダンス特性の例を図1に示す通り、一定ではありません。アンプ側から見たとき、スピーカのインピーダンスは高い周波数方向に行くほど大きくなります。駆動電圧が一定なら、インピーダンスが高くなるほど、スピーカの駆動電流量は低下します。したがって、入力されるエネルギーは高域で低下します。

● 周波数に関わらず常に一定の電圧で駆動するのが原則

インピーダンスが高くなっても電流量は変わらず一

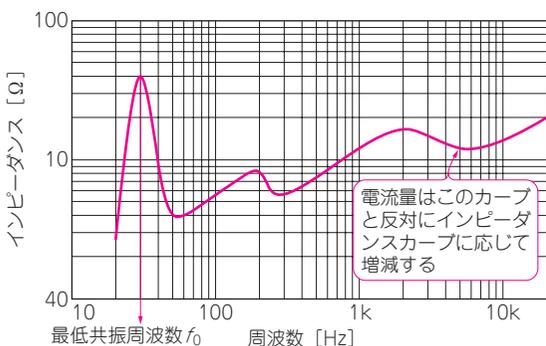


図1 スピーカは周波数によってインピーダンスが変わる
電圧駆動すると周波数によって電流値が変わることになるが、その状態で適切な性能になるよう設計されている

定でない入力電力量が低下し、音圧変換における比例関係が保てないのでは?と考える人が当然いるでしょう。

結論から言えば、スピーカ固有の電氣的インピーダンス特性に合わせた電流量(電力)を供給したとき、はじめて周波数方向の音圧特性が入力電力量に比例する形に設計されています。そのようにサスペンション系と振動板がチューニングされています。

定電圧駆動の大前提が崩れると、周波数方向の振動音圧特性が入力電力量に比例しくなくなります。定電圧駆動が前提で設計されたスピーカを定電流駆動すると、低音と高音が強調されたいわゆるドンシャリの音質になります。

② 振幅量が最大になる周波数で駆動電流は最小になる

● 振動板質量とサスペンション特性で f_0 の値は決まる
入力電力量に比例した音圧に変換できるかどうかは、スピーカ振動板の移動量次第です。

振動板には質量が存在します。その振動板全体を支えるサスペンションがあり、当然これにも質量があります。これらは全部まとめて、機械インピーダンスとして考えることが可能です。

共振周波数 f_0 とは機械的なインピーダンスが最小になる周波数のことです。

エネルギーを加えると振幅量が最大になる共振現象により、電氣的なインピーダンスは逆に最大になります。 f_0 の周波数は、サスペンション系の柔らかさ、振動板質量などの物理量で決まります。

● 共振点では機械振幅が最大となり駆動電流は減る
 f_0 付近では機械的な振動量が最大になります。つまり、平行磁界が及ぶ範囲内でコイルの移動量が最大になります。これは、機械系とは逆に、電氣的にはインピーダンスが最大値を持ち、電流は流れにくくなることを意味します。

機械的インピーダンス特性と電氣的インピーダンス

【セミナー案内】波形で実演！ワイヤレス通信におけるデジタル変復調の基礎[講師による実験実演付き]

— 基本的な無線データ伝送からOFDMまで、SPICEシミュレータで波形を確認

【講師】石井 聡氏, 9/30(日) 19,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>