

ダンピング・ファクターの直線化に関する技術情報(一部簡略化)

パワーアンプのダンピング・ファクターDは、負荷インピーダンスRL(接続スピーカー、ただし測定上は8Ωの抵抗)をアンプの内部インピーダンスRiで割った値として定義されます。

ダンピング・ファクターの公式 : $D = RL / Ri$

D : ダンピング・ファクター(計算値)

RL : 負荷インピーダンス(接続スピーカー、測定上は8Ωの抵抗) ☆

Ri : アンプの内部インピーダンス(通常は1kHzで測定) ☆☆

一例として : パワーアンプの内部インピーダンスRi(1kHz) = 16mΩとします。

これを計算するとダンピング・ファクターは500となります。8Ω / 0.016Ω = 500 ☆☆☆

これは現代のトランジスター・アンプとして典型的な数値です。

(ちなみに純管球式アンプの1kHzでの内部インピーダンスは0.4Ωから4Ωの間で、従ってダンピング・ファクターは2~20となります)

技術的側面からの考察

上記のように現代のハイパワー・トランジスターアンプは、NFBを多量にかけるため内部インピーダンス(Ri)が極めて低く、従ってダンピング・ファクターが高くなります。ダンピング・ファクターが高いということは、例えば歪み率など重要な特性について非常に効果的であり、それ自体は望ましいものです。

一般に5kHzまではダンピング・ファクターは比較的均一で高い数値を示しますが、物理的な理由から(帯域の限界)それ以上の周波数では低下します。

ダンピング・ファクターの大きさと変化のしかたは、アンプに接続されたスピーカーの動作と、それに関連してアンプの制動力に影響を及ぼします。

理論と実際

一般に、理論上はダンピング・ファクターが高いほど、スピーカーの制動が利き、従って音質も優れているとされてきました。

しかし、必ずしもそうは言えません。

正しく言うなら、ダンピング・ファクターの低いアンプは、スピーカーの制動を十分に行うことができないとすべきです。

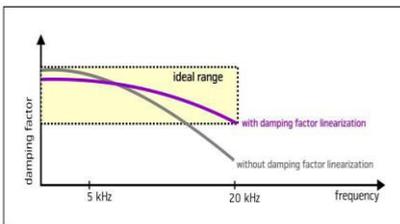
しかし、次のことは間違いありません。すなわちダンピング・ファクターを最大にしても、スピーカーの動作は最適にはならないということです。

結論を言えば、ダンピング・ファクターは実際上スピーカーにとって最適である範囲になければならず、また可能な限り周波数レンジ全体を通じて均一でなければなりません。

解決策: ダンピング・ファクターの直線化機能

この2つの要件(ダンピング・ファクターの最適な範囲に収めること、と直線性を維持すること)に適応するために、AMP II - Mk 3ではリアパネルに「**DAMPING FACTOR-ON**」スイッチを設けました。このスイッチを入れると、全帯域のダンピング・ファクターは、わずかに下がって最適な範囲に収まり、広い周波数帯域にわたって直線に近くなります。このプロセスでNFBを高く維持することには、全く影響はありません(上記参照)。またスイッチを入れずにおくとこの機能は働きません。裸のダンピング・ファクターは最大となりますが、5kHz以上では目に見えて低下します。ユーザーはその好みに応じて、この定ダンピング・ファクター機能を使用するかどうか選択することができます。

次の簡単な図は、ダンピング・ファクターの直線化機能の説明です。



ideal range

最適なダンピング・ファクターの範囲

With damping factor linearization

ダンピング・ファクター直線化の機能あり

Without damping factor linearization

ダンピング・ファクター直線化の機能なし

注釈

- ☆ スピーカーのインピーダンスは、どの周波数でも同じではありません。振動系の質量、振動板の変位と伝搬速度、ボイスコイルの逆起電力、クロスオーバー・ネットワークなどで形成されるいわゆる複合的負荷、すなわちダイナミック・インピーダンスによって特性が変わります。
- ☆☆ アンプの内部インピーダンスもまた、ダイナミックに変動します。従ってこの数値は特定の周波数における特定の振幅での特定の動作点に対するものにすぎません。さらにその決め方には種々の方式があります。
- ☆☆☆ 上記の計算には、スピーカー・ケーブルのインピーダンスおよび接触抵抗(バナナ・プラグ、Yラグなど)は含まれていません。実際にはこれらスピーカーの直列抵抗および接触抵抗が、内部インピーダンスに加わります。