

第4章 電子部品1：CRほか

4-1 電解コンデンサには寿命があるとわきまえる

古いスピーカ・システム(3ウェイ)を久々に再使用してみると、周波数特性が完全に乱れていることがありました。詳しく調べてみると、おかしくなっているのは各スピーカ・ユニット(ドライバ)ではなく、デバイディング・ネットワーク(図1)だとわかりました。その中でもコンデンサが劣化していたのです。

片チャンネルには3個の電解コンデンサが使用されていて、ステレオで合計6個、すべて容量が完全に初期値から変化していました。

これらの電解コンデンサをデジタル・テストの容量計で測ってみると、表1のように現物に表示されている値より極端に大きく測定されていました。

さて、この値がおかしいのは当然ですが、さらに音を聴いた感じでは、表の値とは全く違うようなのです。そこで、 $2.8\mu\text{F}$ のコンデンサのインピーダンスの周

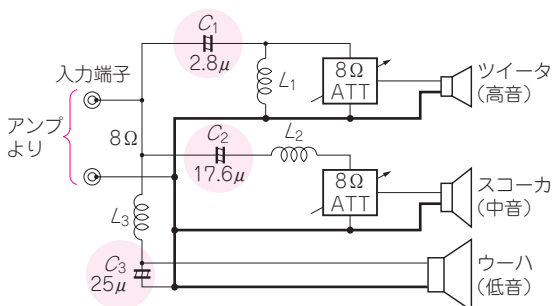


図1 私が長年使用しているデバイディング・ネットワークの回路
電解コンデンサが劣化していた

表1 古い電解コンデンサの容量をデジタル・メータで測った実測値
劣化しているはずが、本来の値より容量が増えているように測定される

表示値 [μF]	実測値1 [μF]	実測値2 [μF]
2.8	5.10	5.58
17.6	53.3	53.6
25	220.3	260.3

波数特性を測定してみると、なんと、コンデンサではなくなっていました。その特性を $3.3\mu\text{F}$ のフィルム・コンデンサと比較したのが図2です。

インピーダンスの高いところでは、より容量が大きいはずの $3.3\mu\text{F}$ より低いインピーダンスになっています。表1の結果はこのような特性を反映した結果かもしれせん。

コンデンサのインピーダンスは周波数に反比例するはずですが、劣化した物はインピーダンスの低下が緩やかで、 20kHz では変化が無くなりかけています。

$2.8\mu\text{F}$ の 20kHz におけるインピーダンス(理論値)は 284Ω ですから、 8Ω のスピーカに対しては「通す」値ですが、実際には 20Ω 程度と「阻止する」値になっていたのです。これがスピーカ・システムの高音域が落ちている原因でした。

しかし、デジタル・テストでは容量が増えているという測定しかできません。これは現実を反映していないのです。電解に限らず、コンデンサのインピーダンスは、デジタル・テストのみでは把握できない、ということも知っておく必要があります。

〈中野 正次〉

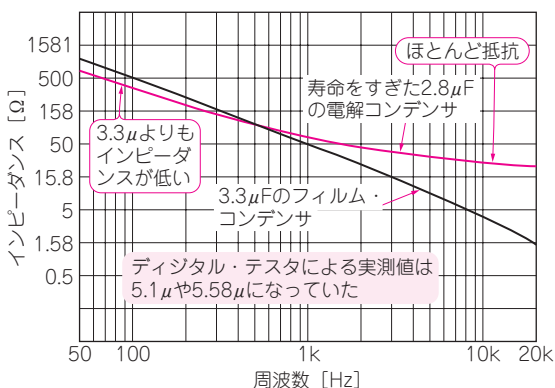


図2 古い電解コンデンサのインピーダンス周波数特性
 50Hz では表示された値よりもインピーダンスが低いが、 550Hz を超えると高くなり、 20kHz では平坦で抵抗に近い