

### 3-1. トーンコントロール回路 (減衰型音質調整回路)

代表例<sup>3-1)</sup>を挙げると表 3-1 のような定数で、回路は Fig.3-1 である。

表 3-1 トーンコントロール回路定数例

素子	区分	Bass	Treble	
可変抵抗		500 kΩ ~ 1 MΩ	500 kΩ ~ 1 MΩ	
キャパシタ	CL1	2 200 pF (CL2/10)	CT1	220 pF (CT2/10)
	CL2	0.022 μF	CT2	2 200 pF
機能構成抵抗	RL	10 kΩ ~ 20 kΩ (接地側)	—	
	RL0	47 kΩ ~ 100 kΩ	—	
機能間結合抵抗	Ra	47 kΩ ~ 100 kΩ (Hot 側 ; Bass-Treble 間)		

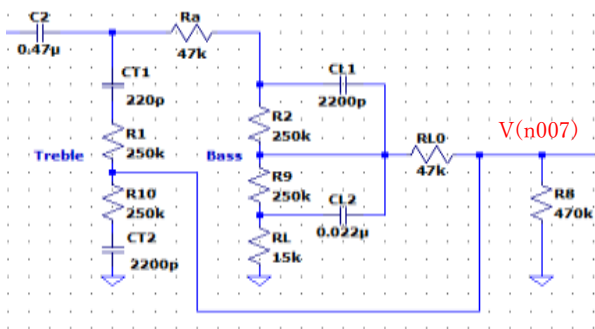


Fig.3-1 トーンコントロール回路 (減衰型)

- 1) 0.47 μF は 0.047 μF でも良いが、400 Hz 以下で減衰が生じる。
- 2) R8 は以降接続のカソード接地増幅回路のグリッド抵抗で 470 kΩとした。
- 3) Treble, Bass とも中央値に設定

Fig.3-1 をシミュレーションすると Fig.3-2 の結果となる。

これを見ると、20 Hz ~ 4 kHz 間で思わぬ減衰 (最大約 10 dB ; 350 Hz 付近) が生じており、何やら疑問を感じるような特性となる。一方、Fig.3-4 は実物の抵抗・キャパシタによる測定結果である。

Bass・Treble cent の青特性から、データのある 50 Hz と 300 Hz 付近の減衰量を算定してみると、

$$G = 20 \log \frac{10 \times 10^{-3}}{24.5 \times 10^{-3}} = 20 \log 0.408 = -7.78 \text{ dB} \dots \dots \dots 3-1$$

となって該当部分の減衰量はほぼ一致する。また、特性の傾向も近似していると考えてよいだろう。この他、Treble が殆ど変化しないなど意外な基本特性結果であった。

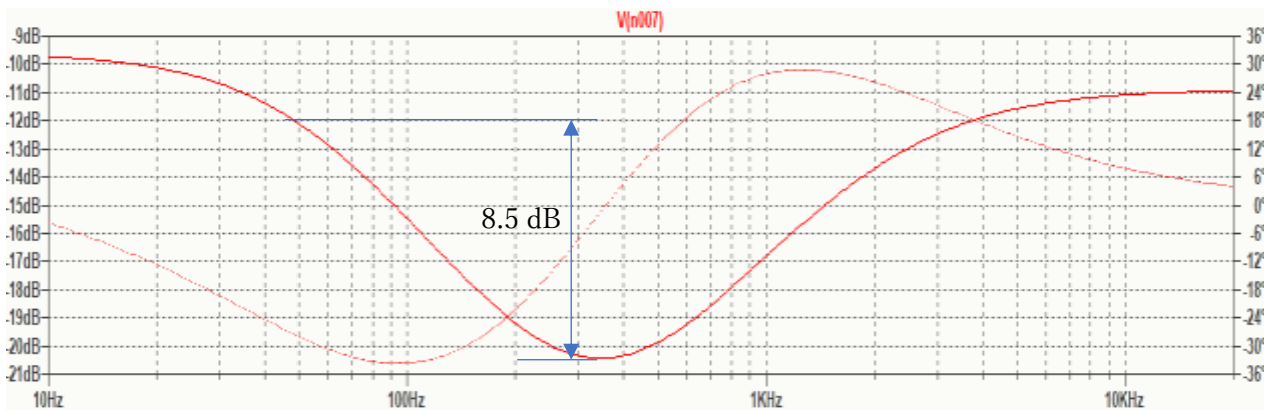


Fig.3-2 Bass・Treble center でのシミュレーション

### 3-2.実回路 抵抗・キャパシタでの周波数特性

測定系は Fig.3-3 のようにし、Fig.3-1 の実回路を組んで確認した結果を Fig.3-4 に示す。

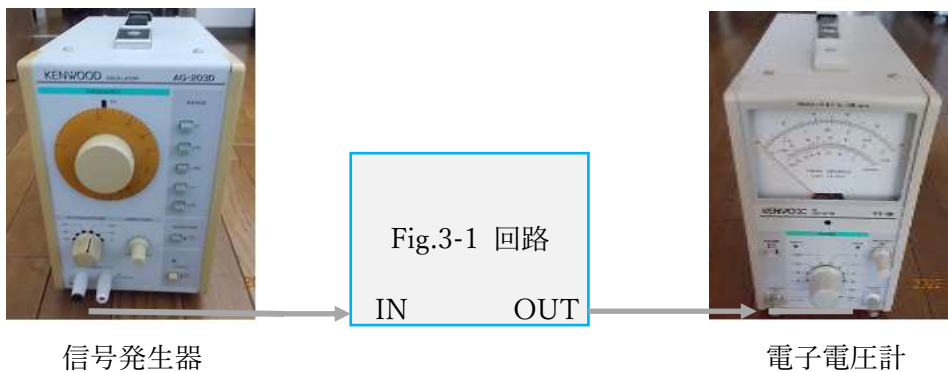


Fig.3-3 周波数特性測定系

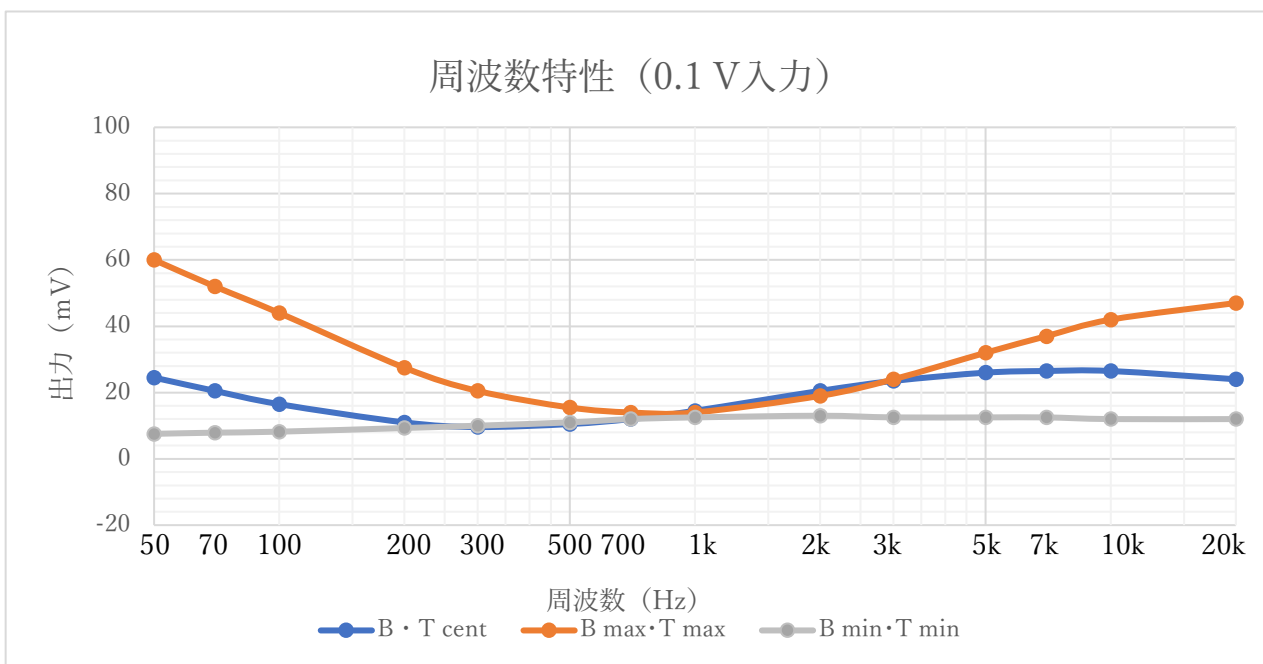


Fig.3-4 実回路の周波数特性

以上から、Bass の  $C_{L2}$  を 2 000 pF, Treble の  $C_{T2}$  を 1 000 pF とし、小型スピーカでも低音への効き具合をやや強めた定数を表 3-2 に示す。

表 3-2 シミュレーション結果でのトーンコントロール回路定数

素子	区分	Bass		Treble	
		500 k $\Omega$		500 k $\Omega$	
キャパシタ 1	$C_{L1}$	2 000 pF	$C_{T1}$	470 pF	
キャパシタ 2	$C_{L2}$	2 000 pF	$C_{T2}$	1 000 pF	
機能構成抵抗	$R_L$	15 k $\Omega$ (接地側)	—		
	$R_{L0}$	47 k $\Omega$	—		
機能間結合抵抗	$R_a$	47 k $\Omega$ (Hot 側 ; Bass-Treble 間)			

〈条件〉 前段負荷抵抗 ; 220 k $\Omega$  ・ 結合キャパシタ 0.47  $\mu$ F / 後段入力抵 : 470 k $\Omega$

表 3-2 の定数による実回路特性を Fig.3-5 に示す。

Bass・Treble cent での特性が 50Hz ~ 3kHz 付近まで均一になり、Fig.3-2 で見られたような減衰点はなくなった。また、それぞれの可変範囲が明瞭になっている。

最終的な実定数は、低周波増幅及び電力増幅回路特性並びに可変範囲の聴感で定めればよい。

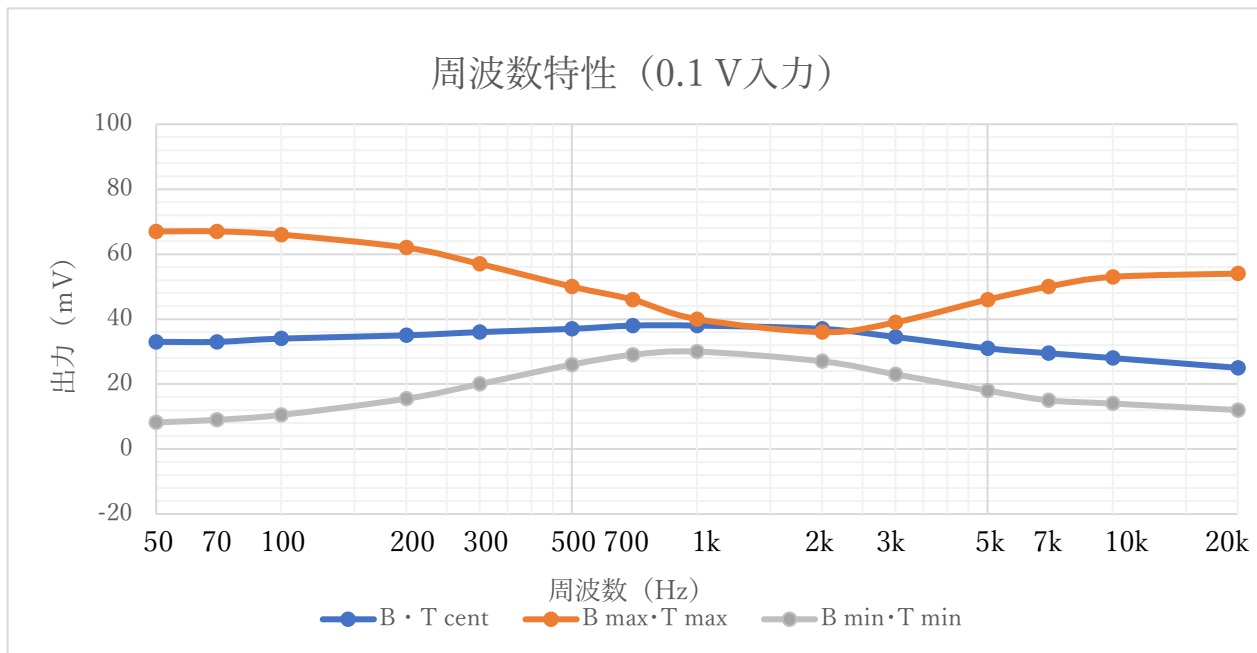


Fig.3-5 表 3-2 による定数実回路の特性

【参考】

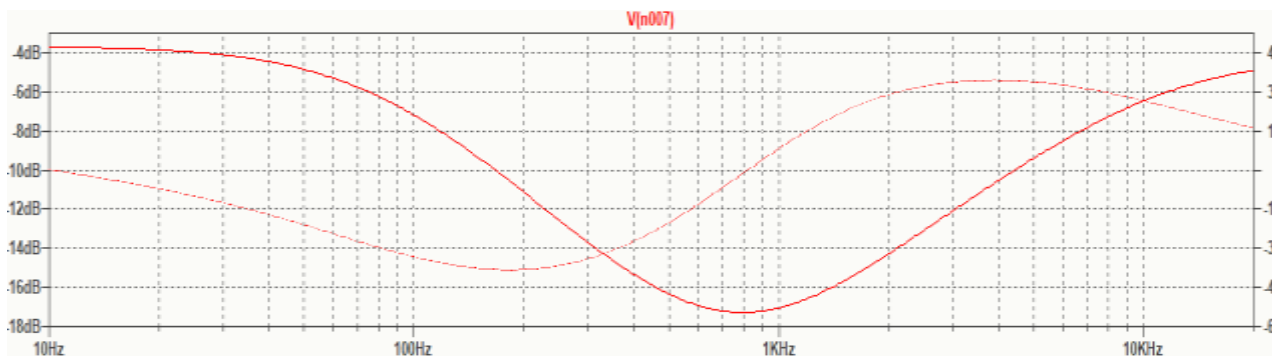


Fig.3-6 Fig.3-1 で Bass max・Treble max の周波数特性

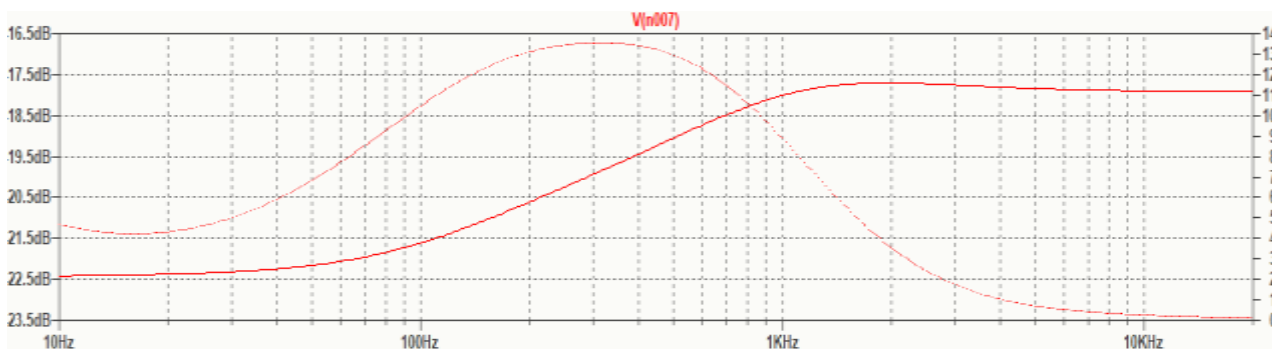


Fig.3-7 Fig.3-1 で Bass min・Treble min の周波数特性