

## Sメータ用音声信号増幅回路 (AF AMP) の周波数特性

### 1.はじめに

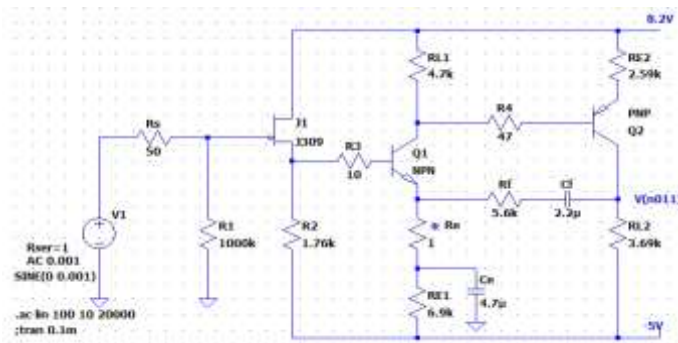
Sメータ用トランジスタ音声信号増幅回路 (AF AMP) の周波数特性について、シミュレーションと実回路の測定で明らかにする。

### 2.必須条件

- ・可聴周波数 100 Hz ~ 15 kHz で平坦な周波数特性を有すること

### 3.シミュレーションによる特性

3-1. Fig.3-1 に回路, Fig.3-2 にシミュレーションによる周波数特性を示す。



- 1) トランジスタは実機相当品
  - 2) 信号源 (0 Hz ~ 20 kHz,  $R_s=50 \Omega$ )
- ・  $A_0 \cong A_1 \times A_2$  ( $A_1$ ; Q1 ゲイン,  $A_2$ ; Q2 ゲイン)

$$\cdot G = \frac{A_0}{1 + \beta \cdot A_0} \quad , \quad \beta = \frac{R_e + \left| \frac{1}{\omega C_e} \right|}{R_f + \left| \frac{1}{\omega C_f} \right| + R_e + \left| \frac{1}{\omega C_e} \right|}$$

β; R+リアクタンスで概算式

$$\left. \begin{array}{l} \text{遮断周波数; } f_h = \frac{1}{2\pi R_e C_e} \quad (\because R_{E1} \gg R_e) \end{array} \right\}$$

Fig.3-1 Sメータ用 AF AMP

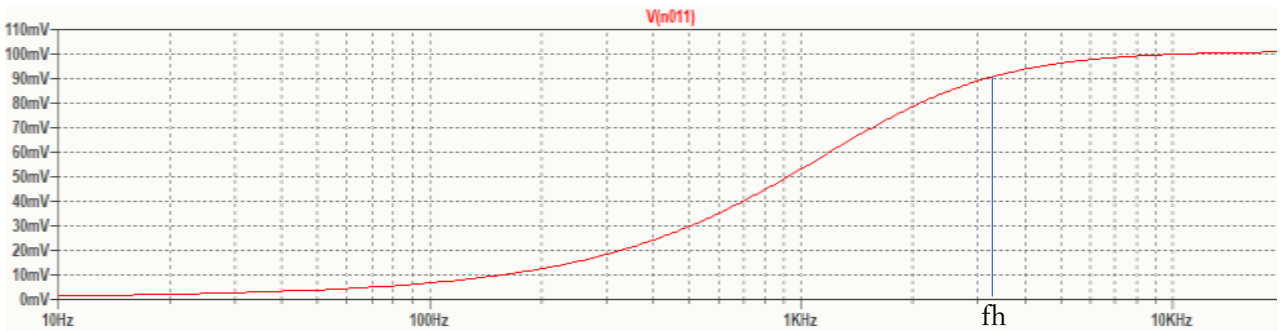


Fig.3-2 Sメータ用 AF AMP 周波数特性 (入力 1 mV, ゲイン 40 dB)

### 3-2.実回路の周波数特性測定

Fig.3-3 のように構成する。

測定系は適切にヒートランしておく。

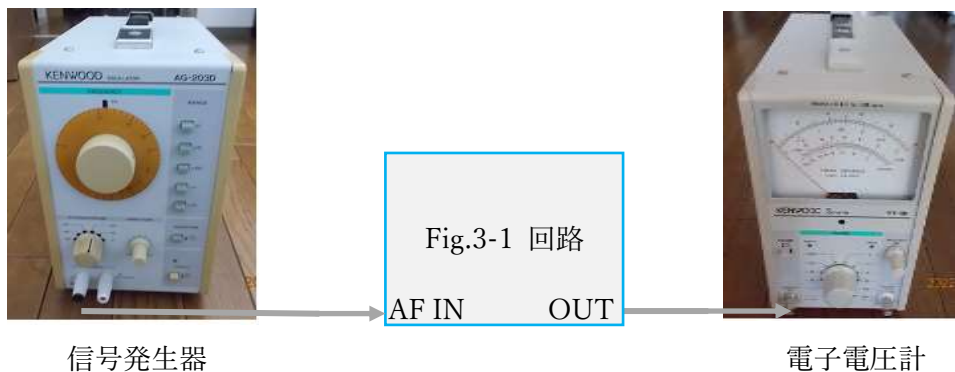


Fig.3-3 周波数特性測定系

Fig.3-4 に測定結果を示す。

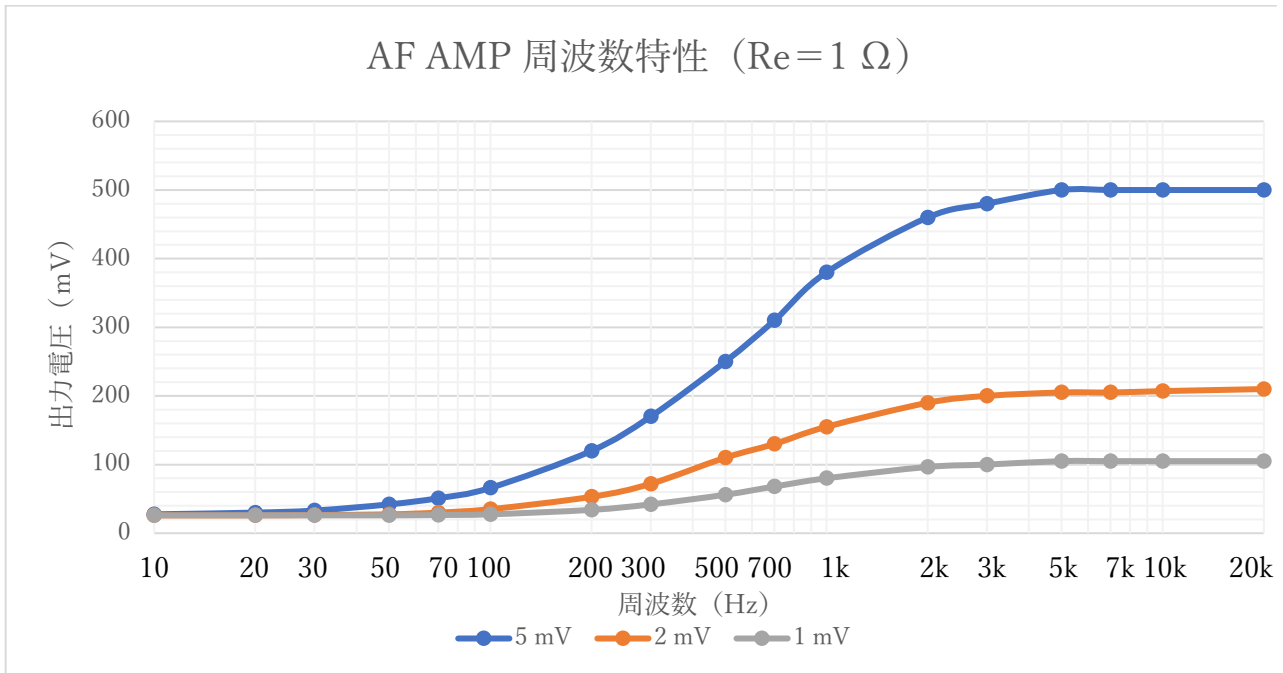


Fig.3-4 入力信号電圧による周波数特性

Fig.3-2 の特性は Fig.3-4 の — 特性と一致し、平坦な部分では約 100 倍 (40 dB) のゲインがある。Q1 はほぼ hfe 倍、Q2 は 1.4 倍で全体の低域特性は  $C_e = 4.7 \mu F$  が支配的となる。

Fig.3-5 は  $R_e = 100 \Omega$  の場合の、本 HP 内資料「トランジスタ増幅器のゲイン計算」で記載している実機の周波数特性で、ゲインは約 28 dB になるが低域は改善されている。

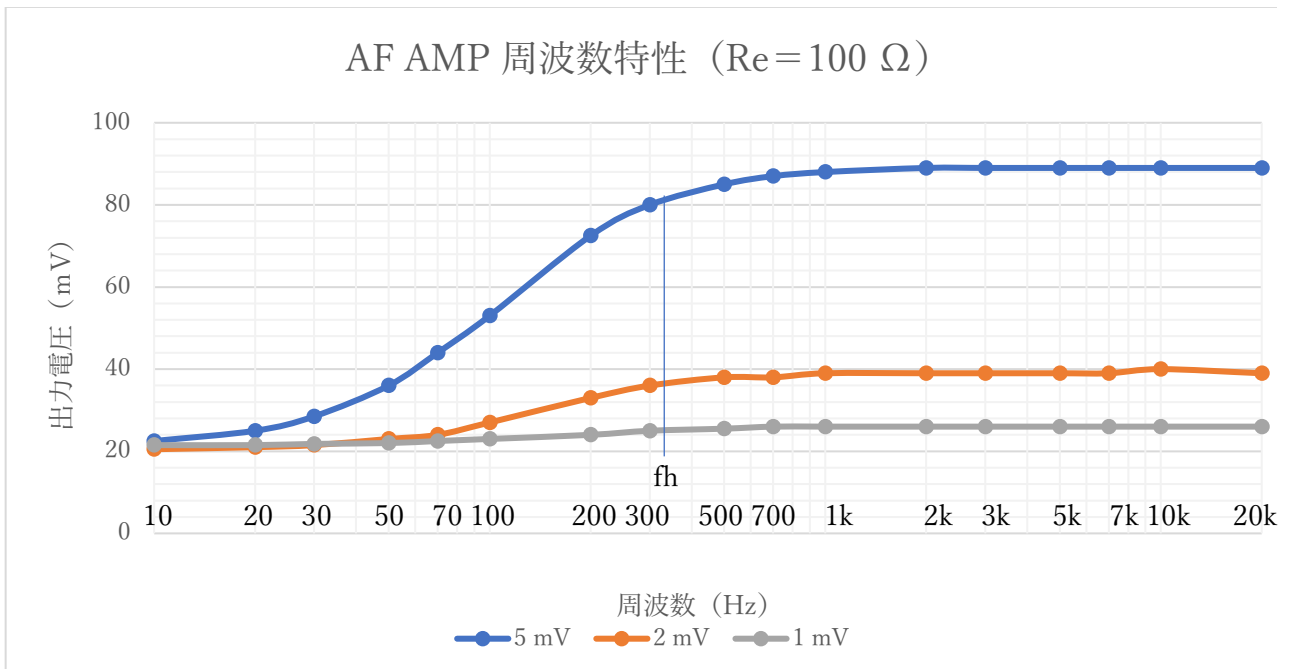


Fig.3-5 入力信号電圧による周波数特性

遮断周波数は  $f_h = \frac{1}{2\pi R_e C_e} = \frac{1}{2 \times 3.1415 \times 100 \times 4.7 \times 10^{-6}} = \frac{1}{0.00295} = 338.62 \text{ (Hz)}$  で、100 Hz 以下にするには

$C_e = 22 \mu F$  とすれば  $f_l = 72.3 \text{ (Hz)}$  となる。