

## 6 課題 (2014.6.27) 解答例

□問題 1. 次の伝達関数  $G(s)$  のゲイン特性を折れ線近似で描きなさい。(2009.7.31 実施, 期末試験問題)

$$G(s) = \frac{20(1+2s)}{s(1+10s)(1+0.2s)(1+0.05s)}$$

- ヒント: まず, 周波数伝達関数  $G(j\omega)$  に書き直す.

(解答例)  $s \rightarrow j\omega$  の置き換えを行い, 周波数伝達関数に書き直すと,

$$G(j\omega) = 20 \frac{1+2j\omega}{j\omega(1+10j\omega)(1+0.2j\omega)(1+0.05j\omega)}$$

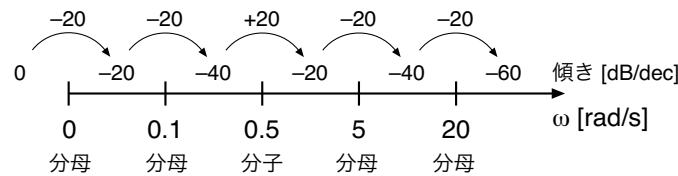
問題の周波数伝達関数は, 既に標準形になっている.

折れ点周波数は, 次の通り (単位はいずれも [rad/s]).

**分母**  $j\omega$  から  $\omega = 0$ ;  $(1+10j\omega)$  から  $\omega = 1/10 = 0.1$ ;  $(1+0.2j\omega)$  から  $\omega = 1/0.2 = 5$ ;  $(1+0.05j\omega)$  から  $\omega = 1/0.05 = 20$

**分子**  $(1+2j\omega)$  から  $\omega = 1/2 = 0.5$

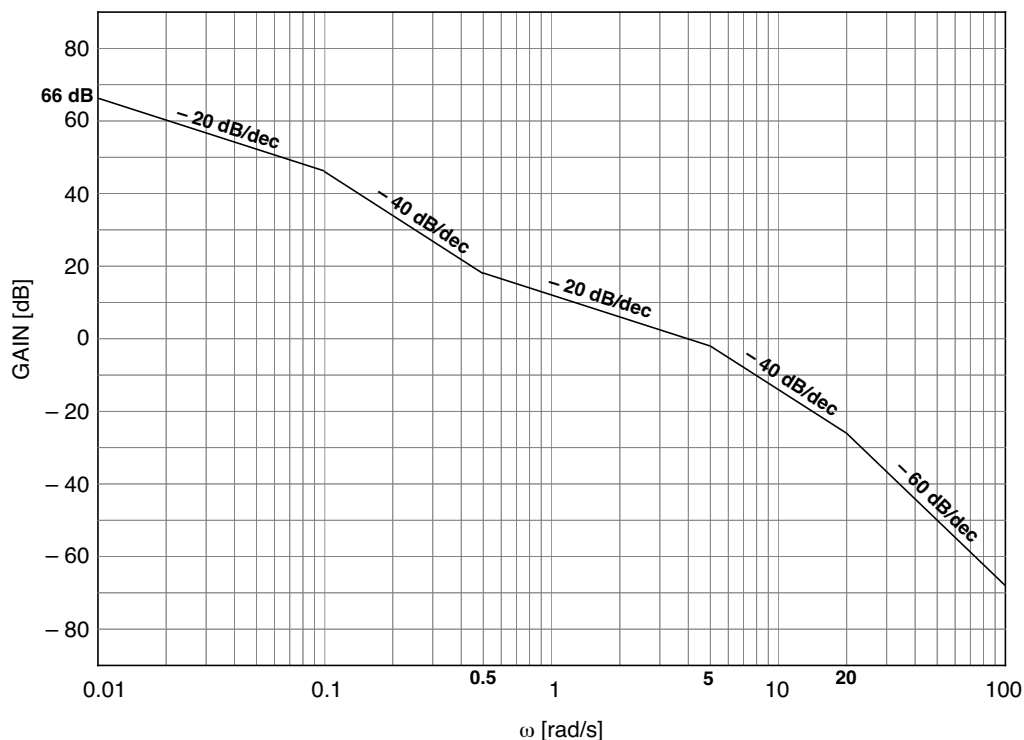
これを低いほうから並べ替えて, 折れ点周波数ではさまれた各区間の傾きを調べると, 次のようになる.



次に特定の角周波数におけるゲインを近似計算する.  $\omega = 0.01$  では,  $1+2j\omega \approx 1, 1+10j\omega \approx 1, 1+0.05j\omega \approx 1$  と近似できて,

$$20 \log_{10} |G(j\omega)| \approx 20 \log_{10} \left| \frac{20}{j\omega} \right| = 20 \log_{10} \left| \frac{20}{0.01j} \right| = 20 \log_{10} 2 + 20 \log_{10} 10^3 = 66 \text{ dB}$$

以上の結果を折れ線近似でグラフに描くと, 次のようになる.



... (答)