

補足説明

質問：遮断角周波数（コーナ角周波数）を求めるとき、|実数| = |虚数|とするのは何故か。

$H(\omega) = \frac{A}{B + j\omega C}$ のような周波数特性（周波数伝達関数）が与えられたとします。

この絶対値を求めると、 $|H(\omega)| = \frac{A}{\sqrt{B^2 + (\omega C)^2}} = \frac{A/B}{\sqrt{1^2 + (\omega C/B)^2}}$

教科書では、絶対値の式より、分母を $1 \gg \omega C/B$ の場合と、 $1 \ll \omega B/C$ の場合に分けて、 $1 \gg \omega C/B$ の場合は、 $\omega C/B$ が無視され、周波数特性を持たない定数となり、 $1 \ll \omega B/C$ の場合は、1が無視され、角周波数に反比例する関数になると説明していると思います。また、この2つの場合分けの中間点に当たる、 $1 = \omega B/C$ が遮断周波数の条件です。しかし、わざわざ絶対値を計算するまでもなく、伝達関数の実部のBと虚部の ωC のどちらを無視するかということと同じなので、場合分けの中間点である|実数| = |虚数|となる ω を、遮断周波数として求めることができます。絶対値を付けるのは、負の ω を求める必要がないためです。（理論的には、s平面の下半分に負の ω が存在します）

[注意] この遮断周波数の求め方は、伝達関数の分子と分母がそれぞれ $j\omega$ の1次関数に因数分解できる場合にしか使えません。2次以上の因数がある場合は、 ω の大小で場合分けができないためです。

参考

- 増幅回路の遮断周波数と中域利得は周波数応答式から容易に求められるため、試験ではよく出題されますが、これらは負帰還(NFB)によって設定または制御される値なので、増幅回路の性能指標(FoM)ではありません。
- 増幅回路の増幅性能は、利得帯域幅積(GBW, GBP)またはユニティゲイン周波数(f_u)により表されますので、これらの値およびバイアス依存性を求められるようにしておきましょう。