

$$(1) \quad L(s) = \frac{K}{s(s+10)(10s+1)}$$

$$(2) \quad 1 + L(s) = 1 + \frac{K}{s(s+10)(10s+1)} = 0$$

より, 特性方程式は $10s^3 + 101s^2 + 10s + K = 0$ となる。ラウスの安定判別法を適用することにより, $0 < K < 101$

$$(3) \quad (2) \text{より, } K = 101$$

(4) ある周波数 ω_π で持続振動する。そこで, ω_π を求める。

$$L(j\omega) = \frac{101}{j\omega(j\omega+10)(10j\omega+1)} = \frac{101}{-101\omega^2 + j10\omega(1-\omega^2)}$$

持続振動するときは, 一巡伝達関数 $L(j\omega)$ の虚部が 0 になるので,

$$10\omega(1-\omega^2) = 0 \quad \text{より, } \omega = 0, \pm 1 \quad \text{これより, } \omega_\pi = 1 \text{ rad/s}$$

以上より, $\omega_\pi = 1 \text{ rad/s}$ で持続振動する。

(5) ナイキスト線図の概形は以下の通り

