

線形制御理論

4

図1のフィードバック系を考える.

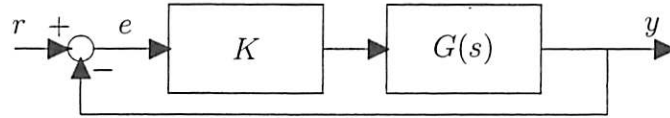


図1：フィードバック系

ここで

$$G(s) = \frac{8}{s^3 + 2s^2 + 9s + 2}$$

であるとする. $K > 0$ は定数ゲインである. r は参照入力, e は偏差, y は出力である. このとき以下の問いに答えよ.

- (i) フィードバック系の安定性を判別するためのナイキスト軌跡を描け. ただし軌跡が実軸ならびに虚軸と交差する座標は明示すること.
- (ii) フィードバック系を安定化するゲインの範囲を求めよ.
- (iii) 単位階段関数を参照入力とするときの定常偏差を 0.2 未満にするゲインの範囲を求めよ.
- (iv) 図1において, 定数ゲイン K のブロックをむだ時間系 e^{-sh} で置き換えたとする. このときフィードバック系が安定になるむだ時間 h の範囲を求めよ.

An English translation:

Linear Control Theory

4

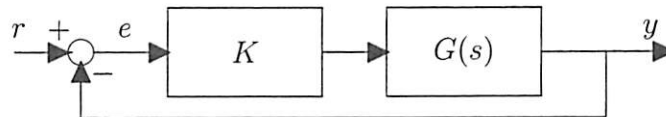


Fig.1 : Feedback system

Fig. 1 shows a feedback system, where

$$G(s) = \frac{8}{s^3 + 2s^2 + 9s + 2},$$

$K > 0$ is a feedback gain, r is the reference input, e is the error, and y is the observation. Answer the following questions.

- (i) Draw the Nyquist plot for the feedback stability test. Find explicitly the coordinates where the plot crosses on the real or the imaginary axes.
- (ii) Determine the set of gains that stabilize the feedback system.
- (iii) Determine the set of feedback gains making the steady error less than 0.2 when the reference is the unit step function.
- (iv) Replace the block of the feedback gain K by the delay system e^{-sh} in Fig.1. Calculate the interval of the delay h for which the feedback system is stable.