

問題 E

図1の制御系について以下の問に答えよ。 C_1 および C_2 は制御器の伝達関数、 P は制御対象の伝達関数である。 r, u, d, y はそれぞれ、目標値、制御入力、外乱、制御量であり、 ω は角周波数である。

- (1) r から y までの伝達関数、および、 d から y までの伝達関数を求めよ。
- (2) 制御系で設計すべき2つの重要な特性について述べよ。
- (3) C_2 を用いない場合、問(2)の2つの特性は独立に設計できないが、 C_2 を用いた場合には独立に設計できることを示せ。
- (4) 目標値応答特性を重視するフィードバック制御系では、一巡伝達関数 C_1P の振幅の周波数特性の折れ線近似が図2のようになるるとよいとされている。その理由を述べよ。ただし、 C_1P は最小位相推移系とする。また、図2の縦軸と横軸は対数軸である。

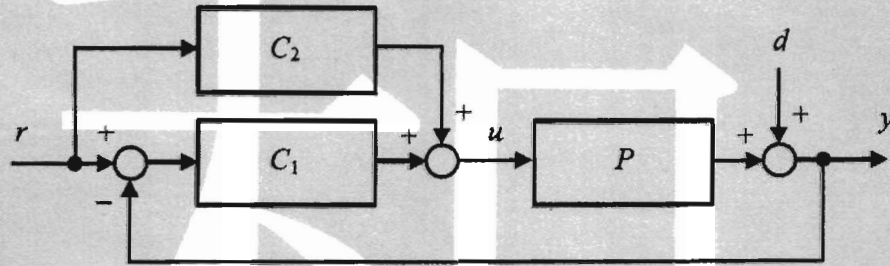


図1

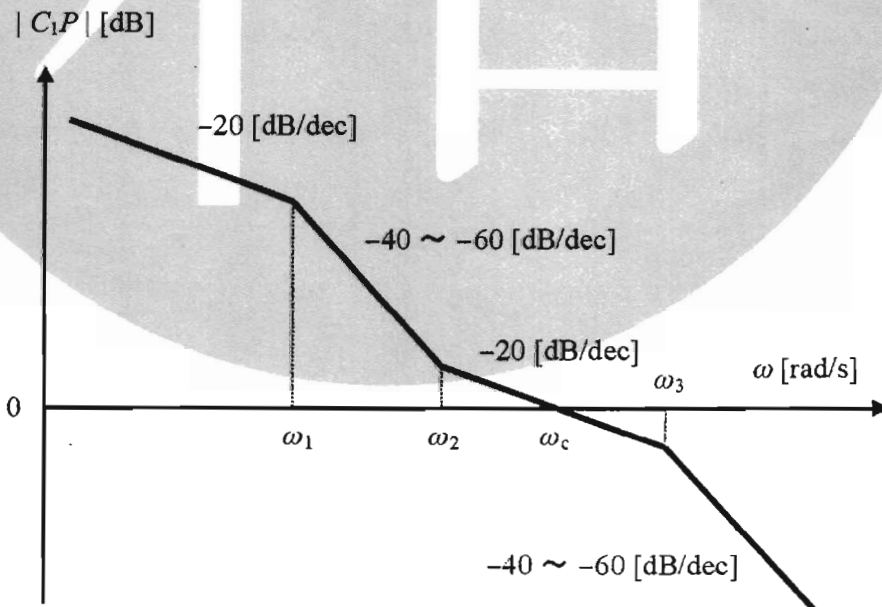


図2

Problem E

Answer the following questions about the control system of Fig. 1. C_1 and C_2 are the transfer functions of controllers, and P is that of the controlled object. r , u , d and y are command, control input, disturbance and controlled variable, respectively, and ω is angular frequency.

- (1) Calculate the transfer functions from r to y , and d to y .
- (2) Explain two important properties which should be designed in control systems.
- (3) Show that the two important properties given in Question (2) cannot be designed independently when C_2 is not used, but can be designed independently when C_2 is used.
- (4) In feedback control systems where the command response is important, it is said that the amplitude of loop transfer function C_1P should have the frequency characteristics expressed by the broken line approximation drawn in Fig. 2. Explain its reason. Here, C_1P is assumed to be a minimum phase shift system. The vertical and horizontal axes of Fig. 2 are log scale.

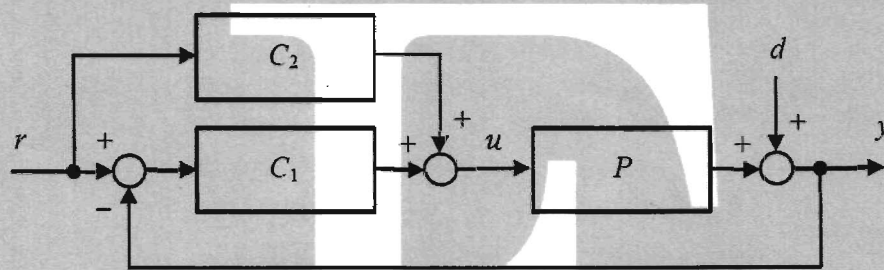


Fig. 1

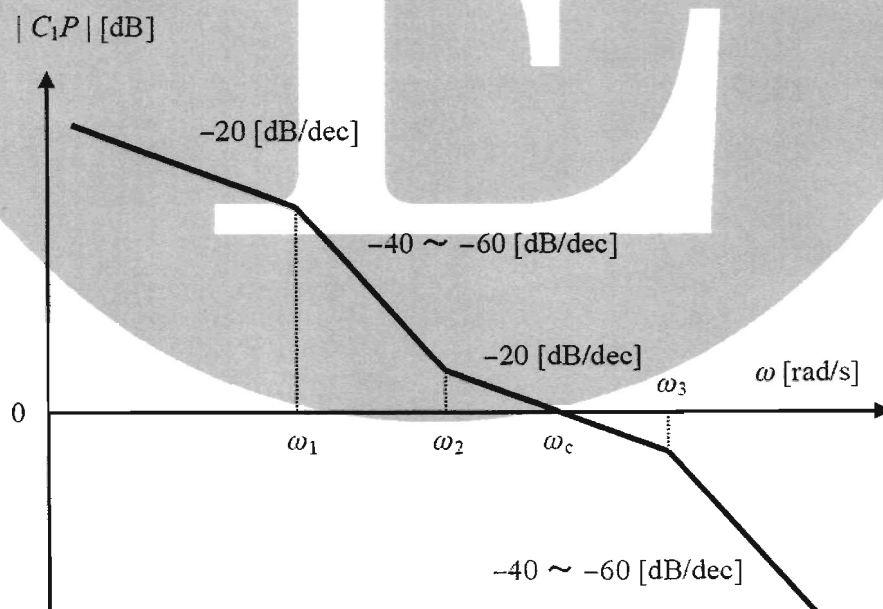


Fig. 2