

9章演習問題【1】

図1の2自由度制御系において 公称値 $P(s)$ に対して制御系を設計した後、制御系が $P'(s)$ に変動したとする。この変動後の r から y までの伝達関数 $G_{yr}(s)$ を計算せよ。また、この結果から $P'(s) = P(s)$ のときは $G_{yr}(s) = F(s)$ が成立することを確認せよ。

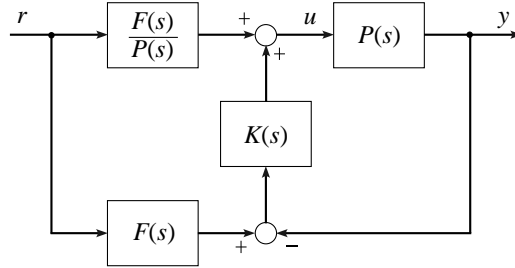


図1: 条件付きフィードバック構造

【解答】

変動後の r から y までの伝達関数は

$$\begin{aligned}
 y &= P'(s) (F(s)P^{-1}(s) \cdot r + K(s)(F(s)r - y)) \\
 (1 + P'(s)K(s))y &= (P'(s)F(s)P^{-1}(s) + P'(s)K(s)F(s)) r \\
 y &= \frac{P^{-1}(s)P'(s) + P'(s)K(s)}{1 + P'(s)K(s)} F(s)r \\
 G_{yr}(s) &= \frac{P^{-1}(s)P'(s) + P'(s)K(s)}{1 + P'(s)K(s)} F(s)
 \end{aligned}$$

となる。よって、 $P'(s) = P(s)$ とすると、 $P^{-1}(s)P'(s) = 1$ となり $G_{yr}(s) = F(s)$ となる。