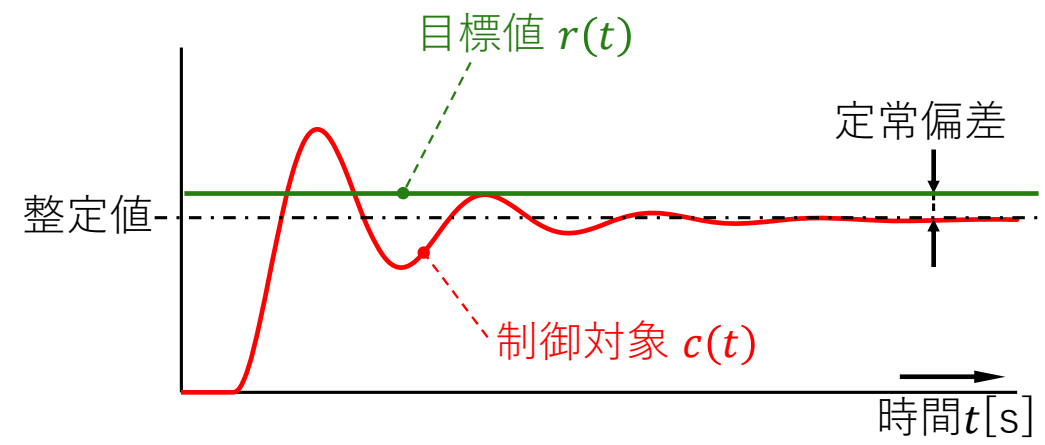
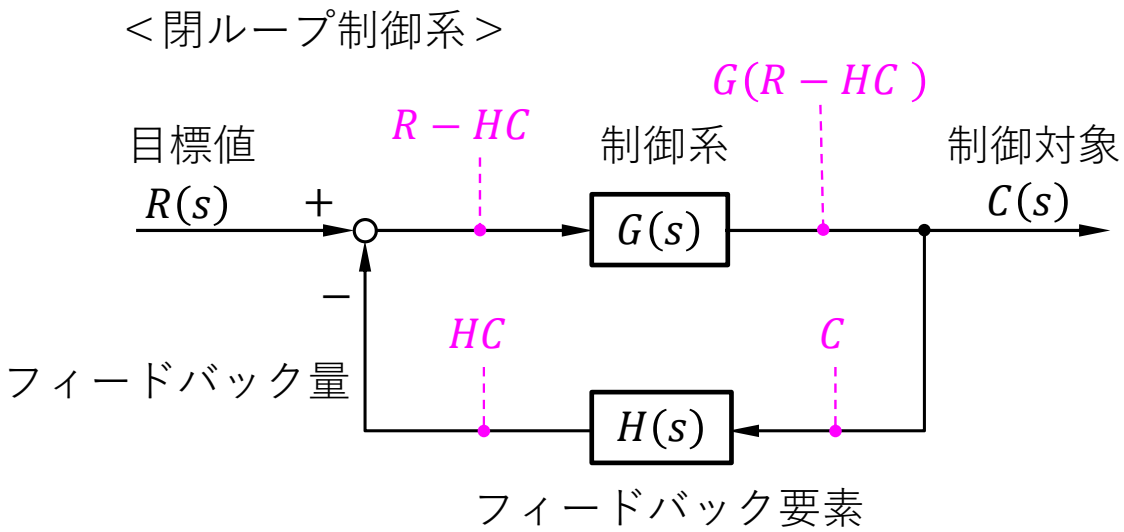


制御 (23) 《最終値の定理》



$$C(s) = G(s)\{R(s) - H(s)C(s)\}$$

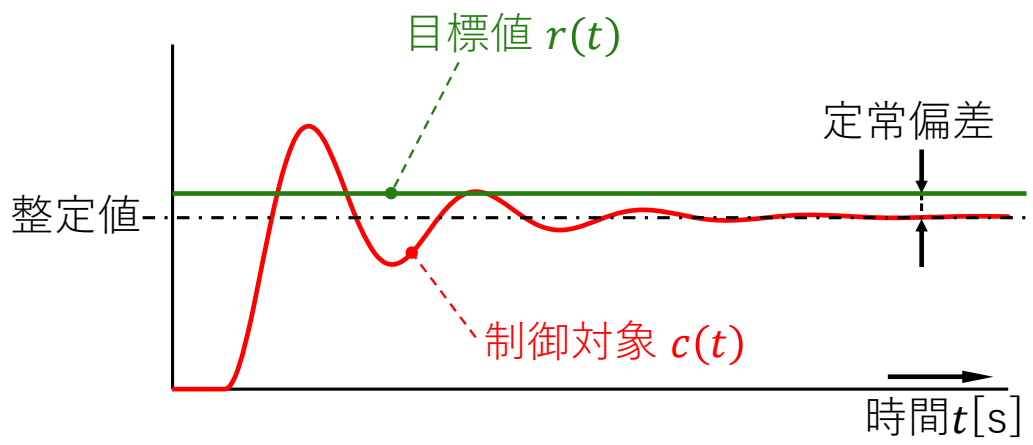
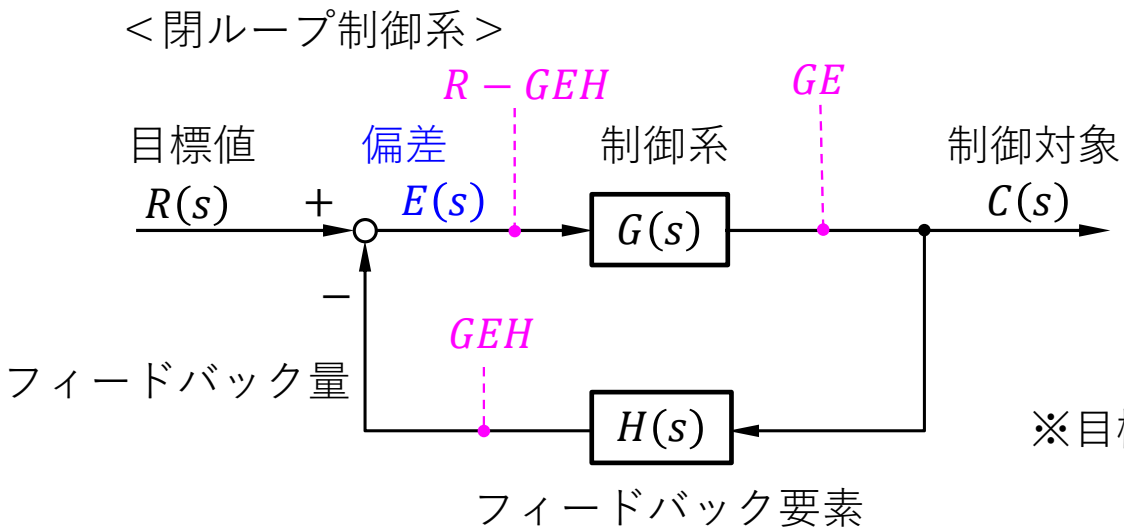
$$\therefore C(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}R(s)$$

最終値の定理より、整定値は、

最終値の定理 $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sF(s)$

$$\lim_{s \rightarrow 0} sC(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \cdot \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)}R(s)$$

制御 (24) 《定常偏差》



※目標値 (入力) の種類によって、定常偏差を以下と呼ぶ。

$$E(s) = R(s) - G(s)H(s)E(s)$$

$$\therefore E(s) = \frac{1}{1 + G(s)H(s)} R(s)$$

最終値の定理より、定常偏差は、

$$\lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \cdot \frac{1}{1 + G(s)H(s)} R(s)$$

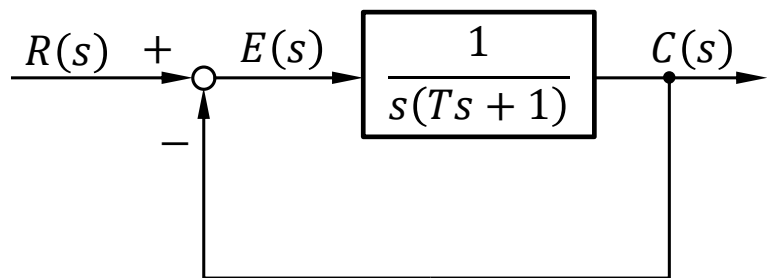
- $\frac{K}{s}$

 ステップ入力：位置偏差
- $\frac{K}{s^2}$

 ランプ入力：速度偏差
- $\frac{2K}{s^3}$

 パラボラ入力：加速度偏差

制御 (25) 《定常偏差 計算例》

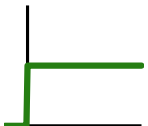


フィードバック要素 $H(s)$ が1の閉ループ制御系を、直結フィードバック制御系と言います。

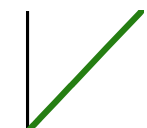
$$E(s) = R(s) - \frac{1}{s(Ts + 1)} E(s)$$

$$E(s) = \frac{1}{1 + \frac{1}{s(Ts + 1)}} R(s)$$


$$\therefore E(s) = \frac{Ts^2 + s}{Ts^2 + s + 1} R(s)$$

■ $R(s) = \frac{K}{s}$  ステップ入力：位置偏差

$$\begin{aligned} \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) &= \lim_{s \rightarrow 0} s \cdot \frac{Ts^2 + s}{Ts^2 + s + 1} \cdot \frac{K}{s} \\ &= \lim_{s \rightarrow 0} K \cdot \frac{Ts^2 + s}{Ts^2 + s + 1} = K \cdot \frac{0}{1} = 0 \end{aligned}$$

■ $R(s) = \frac{K}{s^2}$  ランプ入力：速度偏差

$$\begin{aligned} \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) &= \lim_{s \rightarrow 0} s \cdot \frac{Ts^2 + s}{Ts^2 + s + 1} \cdot \frac{K}{s^2} \\ &= \lim_{s \rightarrow 0} K \cdot \frac{Ts + 1}{Ts^2 + s + 1} = K \cdot 1 = K \end{aligned}$$

■ $R(s) = \frac{2K}{s^3}$  パラボラ入力：加速度偏差

$$\begin{aligned} \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) &= \lim_{s \rightarrow 0} s \cdot \frac{Ts^2 + s}{Ts^2 + s + 1} \cdot \frac{2K}{s^3} \\ &= \lim_{s \rightarrow 0} K \cdot \frac{T + \frac{1}{s}}{Ts^2 + s + 1} = K \cdot \frac{\infty}{1} = \infty \end{aligned}$$