

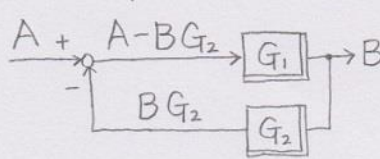
337. ブロック線図の等価変換と伝達関数の計算方法

・ブロック線図の等価変換の計算

$$(A - BG_2)G_1 = B$$

$$B(1 + G_1G_2) = AG_1$$

$$G = \frac{B}{A} = \frac{G_1}{1 + G_1G_2}$$



$$\Rightarrow A \rightarrow \boxed{\frac{G_1}{1 + G_1G_2}} \rightarrow B$$

・配置変換によるブロック線図の変換

ブロックの置換: $A \rightarrow \boxed{G_1} \rightarrow \boxed{G_2} \rightarrow B = A \rightarrow \boxed{G_2} \rightarrow \boxed{G_1} \rightarrow B$

加え合わせ点の置換: $A \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A+B \xrightarrow{+} A+B+C = A \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A+C \xrightarrow{+} A+B+C$

加え合わせ点の移動: $A \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A \rightarrow \boxed{G} \rightarrow C = A \rightarrow \boxed{G} \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} C$

・結合変換によるブロック線図の変換

前向き経路から: $A \rightarrow \boxed{G_1} \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A \rightarrow \boxed{G_2} \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A+B = A \rightarrow \boxed{G_2} \rightarrow \boxed{\frac{G_1}{G_2}} \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} B$

後向き経路から: $A \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A \rightarrow \boxed{G} \rightarrow B = A \rightarrow \boxed{\frac{1}{H}} \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A \rightarrow \boxed{GH} \rightarrow B$

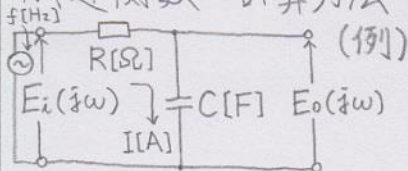
(負)フィードバック結合: $A \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A \rightarrow \boxed{G} \rightarrow B = A \rightarrow \boxed{\frac{G}{1+GH}} \rightarrow B$

直結フィードバック結合: $A \xrightarrow{+} \text{sum} \xrightarrow{+} A \rightarrow \boxed{G} \rightarrow B = A \rightarrow \boxed{\frac{G}{1+G}} \rightarrow B$

下の2つはよく使うので暗記の必要あり



伝達関数の計算方法



周波数伝達関数 $G(jw) = E_o(jw) / E_i(jw)$

$E_o(jw) = \frac{1}{jwC} I [V], E_i(jw) = (R + \frac{1}{jwC}) I [V]$

$G(jw) = \frac{1/(jwC)}{R + 1/(jwC)} = \frac{1}{1 + jwCR} \Rightarrow G(s) = \frac{K}{1 + sT}$

$\omega (= 2\pi f) [rad/s]$: 入力電圧の角周波数

$T [s]$: 時定数 (この例では CR)

K : ゲイン定数 (この例では 1)

一次遅れ要素 (一次遅れ系) の伝達関数を表す一般的な形 ($jw \rightarrow s$)



伝達関数は系の安定判別に利用できる
それに関しては後述

まず周波数伝達関数を求めて、次に伝達関数に変換して、そこから時定数とゲイン定数が求まると

