



制御工学同演習 (7)

古典制御から現代制御の導入まで
制御工学の基礎を学ぶ



2021年 4月 30日 (金) 10:45 ~ 11:15

慶應義塾大学 理工学部

足立 修一

授業参加の際、ビデオオンにしてください



制御工学 第6回 演習問題 (2021/04/26)



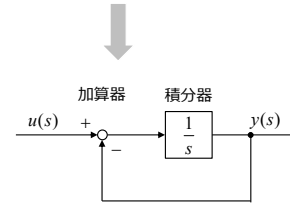
1番：基本演算素子でブロック線図を描く

$$G(s) = \frac{1}{s+1}$$

入出力関係

$$y = \frac{1}{s+1}u$$

$$sy = -y + u$$



ポイント

いい加減なブロック線図ではなく、きちんとしたブロック線図を描けるようになること
⇒ 図を描くことはエンジニアの基本です



制御工学 第6回 演習問題 (2021/04/26)



2番：ボード線図のゲイン線図

$$G(s) = \frac{100s+1}{s+1}$$

基本要素：s = 0 を代入すると 1 になる

基本要素の積で表現

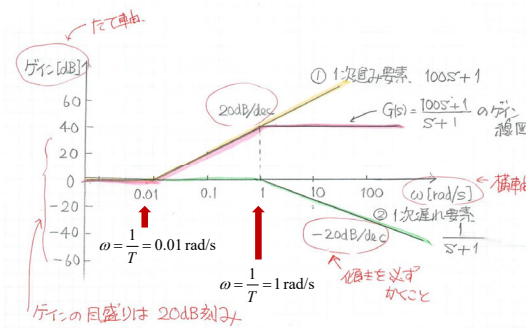
1次進み要素・1次遅れ要素

$$G(s) = (100s+1) \frac{1}{s+1}$$

時定数 T = 100 時定数 T = 1

折点周波数

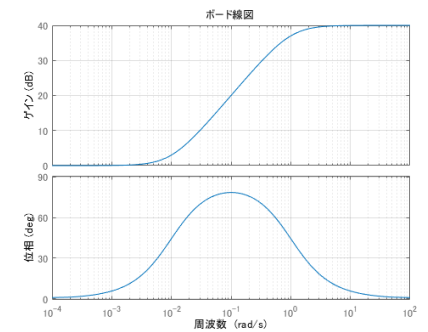
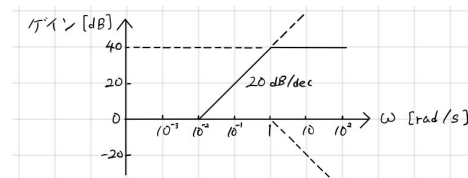
$$\omega = \frac{1}{T} = \frac{1}{100} = 0.01 \text{ rad/s} \quad \omega = \frac{1}{T} = 1 \text{ rad/s}$$



位相進み要素



MATLABで作図



制御工学 第6回 演習問題 (2021/04/26)

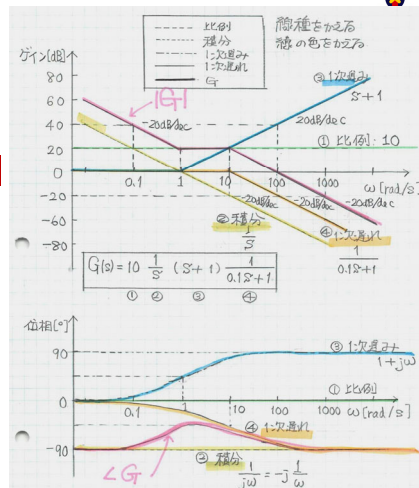
3番: ボード線図のゲイン線図

$$G(s) = \frac{100(s+1)}{s(s+10)}$$

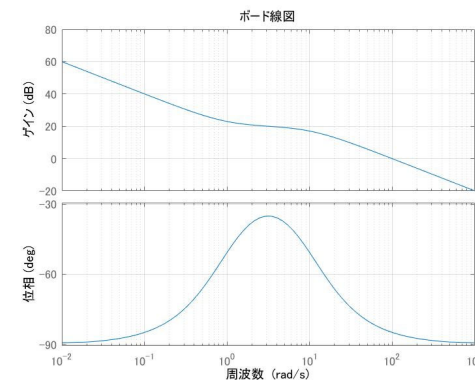
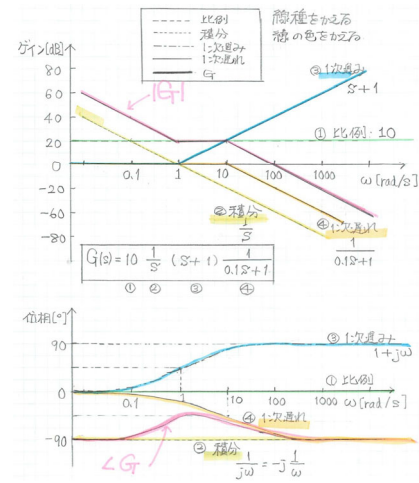
教科書 p.98~ 例題5.7と同一 教科書をしっかり読んでください!

基本要素の積で表現 $G(s) = 10 \frac{1}{s} (s+1) \frac{1}{0.1s+1}$

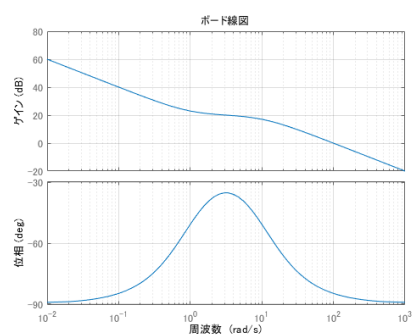
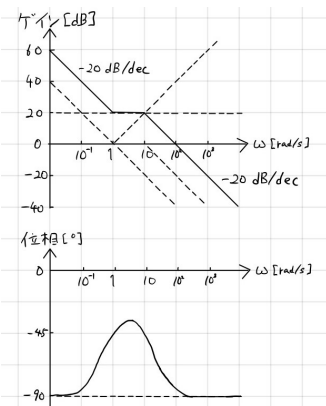
- 比例要素: 大きさ 10 = 20 dB
- 積分要素: ゲイン交差周波数 $\omega = 1$
- 1次進み要素
 - 時定数 $T = 1 \rightarrow$ 折点周波数 $\omega = 1$
- 1次遅れ要素: 折点周波数
 - 時定数 $T = 0.1 \rightarrow$ 折点周波数 $\omega = \frac{1}{0.1} = 10$



MATLABで作図



3番



コメント

- 古典制御の重要な図であるボード線図を正確に書けるようになること
- 平均点 6.7点 (まずまず)
- コメント
 - 全体的によくできていたと思いますが、未提出者や、提出時間までに最後まで書ききれなかった人が増えたため、平均点はあまり伸びなかったようです。
 - ボード線図の単位書き忘れ、基本要素としての一次遅れ要素の式が間違っている、ゲインが20dBずつではなく10dBずつと勘違いしているなどが主な間違いでした。

