

# 制御工学第一レポート

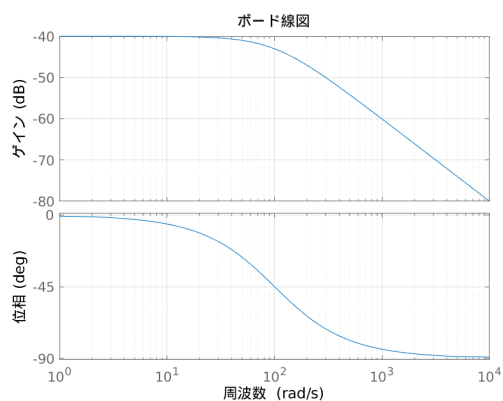
03190449 堀 紡希

7月17日

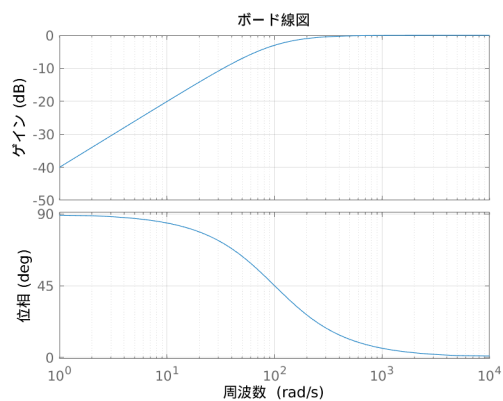
## 1 基本課題

### 1.1 Bode 線図の折れ線近似

$$P_1(s) = \frac{1}{s+100}$$

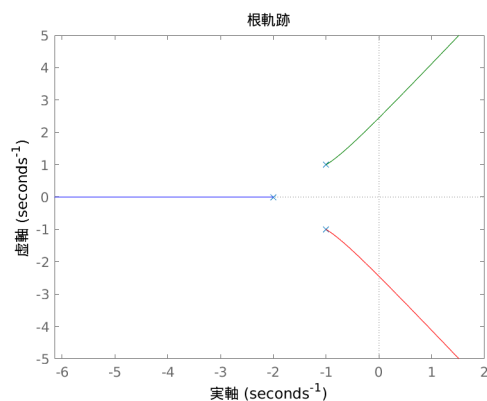


$$P_2(s) = \frac{s}{s+100}$$



### 1.2 根軌跡

MATLAB で描いた  $P_3(s) = \frac{1}{(s+2)(s^2+2s+2)}$  の根軌跡は以下の通り

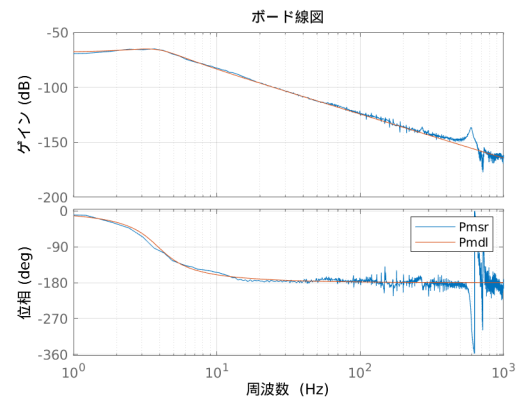
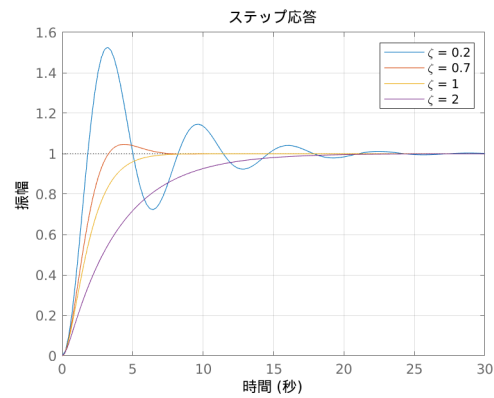


根軌跡のそれぞれの性質について、

1. 軌跡の数は次数と同じで 3 本
2. 極  $-2, -1 \pm j$  から出発し、零点は存在しないので 3 本全てが無限遠点に発散する
3. 軌跡は実軸対称である
4. 実軸上の点で、その右側に極が奇数個あれば、その点は軌跡上の点となっている
5. 無限遠点に至る軌跡の漸近線の角度は  $\frac{180^\circ + 360^\circ}{3} = 60^\circ, 180^\circ, 300^\circ$
6. 漸近線と実軸の交点はただひとつ、 $((-1) + (-1 + j) + (-1 - j))/3 = -4/3$  である
7. 虚軸を横切る点

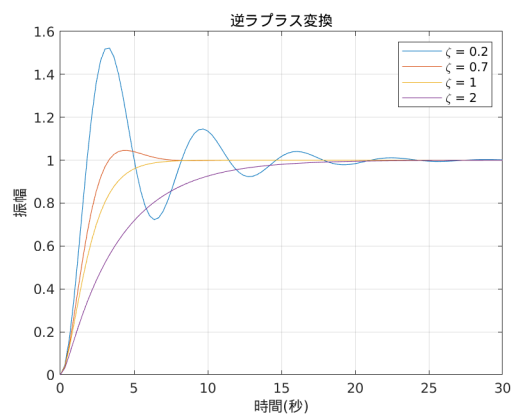
### 1.3 ステップ応答

1) MATLAB によるステップ応答



## 2) 逆ラプラス変換によって求めた解

```
>> X1 = ilaplace(P1)
X1 =
1 - exp(-t/5)*(cos((2*6^(1/2)*t)/5) + (6^(1/2)*sin((2*6^(1/2)*t)/5))/12)
>> X2 = ilaplace(P2)
X2 =
1 - exp(-(7*t)/10)*(cos((51^(1/2)*t)/10) + (7*51^(1/2)*sin((51^(1/2)*t)/10))/51)
>> X3 = ilaplace(P3)
X3 =
1 - t*exp(-t) - exp(-t)
>> X4 = ilaplace(P4)
X4 =
1 - exp(-2*t)*(cosh(3^(1/2)*t) + (2*3^(1/2)*sinh(3^(1/2)*t))/3)
```



## 2 応用課題

### 2.1 制御対象のモデル化

$mn=4.2, bn=80, kn=2500$ , として制御対象をモデル化することができた。