生物工学演習D -第5回-

今回の目的

□ボード線図の意味を理解する (線形時不変システムの入出力特性を理解する)
□伝達関数 $G(s)$ からボード線図を書く方法を理解する

5.0 前回の復習

以下の電気回路素子の微分方程式とそのラプラス変換を電流 $i(t), I(s)$, 電圧 $e(t), E(s)$ を使ってそれぞれ書け.

(a) 電気容量 C のコンデンサ．ただし，時刻 0 における電荷は q_0 とする.

(b) インダクタンス L のコイル．ただし，時刻 0 での電流は i_0 とする.

5.1

以下に示す伝達関数のボード線図（ゲイン曲線および位相曲線）を描け.

(a) 減衰器 $G(s) = 1/K$, $(K > 1)$

(b) 積分ブロック $G(s) = \dfrac{1}{s}$

(c) 一次遅れ系 $G(s) = \dfrac{1}{Ts+1}$

(d) 二次遅れ系 $G(s) = \dfrac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$,
ζ の値により概形が変化するが，$\zeta = 0.05$ の場合についてのみ考えればよい.

5.2

以下のボード線図をもつシステムに角周波数 $\omega = 0.01, 100$ の sin 波を入れた時の出力を数式で答えよ．またそれぞれの各周波数で出力と入力の時系列を重ねてプロットせよ．その際，数値は目視で確認できる範囲で近似してよい．

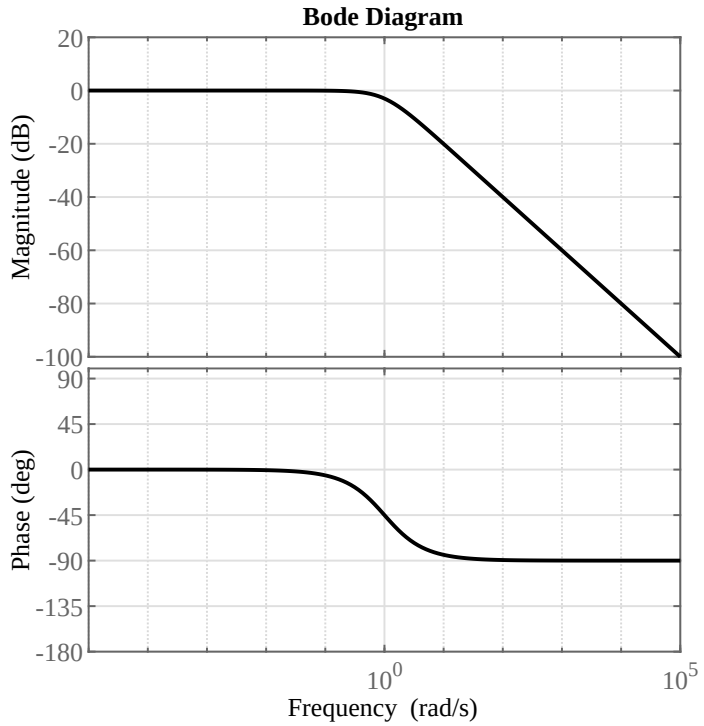

図 1: システムのボード線図