

# 制御工学 期末テスト

問題1) 風が吹くと木の枝が揺れる。その木の枝の先端の揺れ方は、2次遅れ系で近似できるとする。風が吹き始めたときを0秒とし、①突風が吹いたときと②定常的に吹いたときの木の枝の先端の振動を、伝達関数を用いた式および過渡応答の式を用いて説明しなさい。ただし、時間:  $t$ , 固有周波数:  $\omega_n$ , 減衰係数:  $\xi (< 1)$  とする。

問題2) ある植物にステップ入力(たとえば光照射)を与えたとき、葉の裏面にある気孔の応答(開度)が一次遅れで近似できるものとする。光を照射してから10分で最終開度の約63%になったときの伝達関数および過渡応答の式を示し、過渡応答を図示しなさい。

問題3) 図1の系に対して、A点をすばやく1cm引き上げたとき ( $x(t) = 1$ ),  $y(t)$  の挙動を数式およびグラフで表しなさい。ただし、ばね定数を  $k$ , 質点の質量を  $m$ , ダンジュポットの粘性係数を  $c$  とし,  $c^2 < 4mk$  とする。グラフはできるだけ詳細に記載しなさい。

問題4)  $G(s) = \frac{\sqrt{10}}{s(1+2s)(1+10s)}$

のボート線図(ゲイン, 位相)を折れ線近似で書きなさい。軸目盛もきちんと表現すること。

問題5) 図2の回路は図3のブロック線図で表すことができます。2つのブロックの中にあてはまる記号を入れなさい。さらに、記号記入後、図3を単純化した図を示しなさい。

問題6) サクランポはジェネレーターと呼ばれる振動機で果実をふるい落とすことも多い。その際、ある寸法の枝(中程度の寸法の枝)のみが大きく揺れ、折れてしまった。この現象を説明し、これを防ぐ方法を述べなさい。

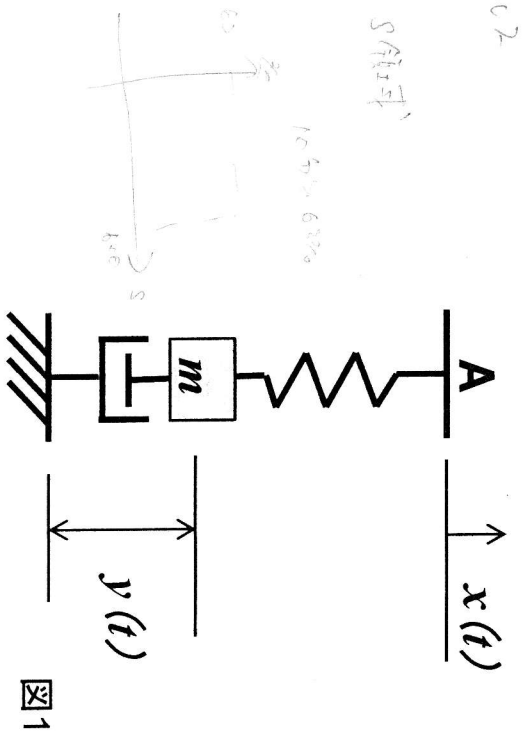


図1

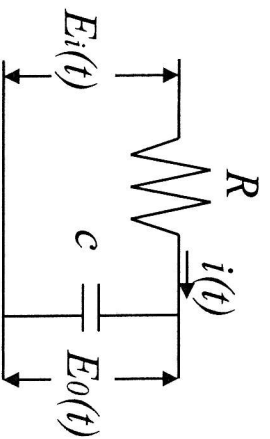


図2

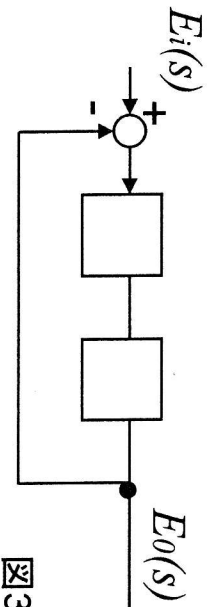


図3

