

(1) 制御工学で重要な専門用語として、みなさんが何を**選ぶ**かがこの問題のポイントです。いろいろな解答が考えられますが、下記のような**選択**が望ましいです。

- 重ね合わせの理, 線形システム
- 周波数応答の原理, 線形システム, 周波数伝達関数, ボード線図
- 安定性, ラウスの安定判別法, ナイキストの安定判別法
- ラプラス変換, 伝達関数, ブロック線図
- ダイナミクス
- フィードバック

特に目立った解答は「オーバーシュート」でした。タイムリーな用語ですが、制御工学の重要用語ランキングベスト3には入る用語ではありません。

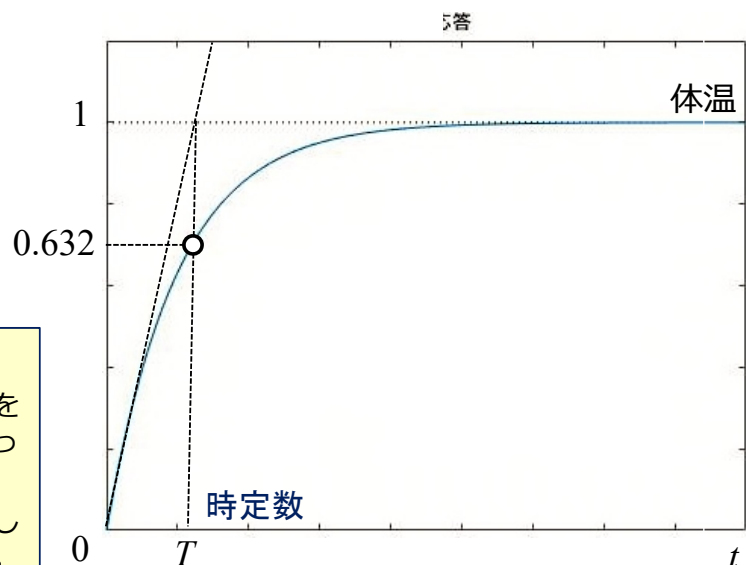
(2) この問題では体温計がダイナミクスをもっていることを理解できるかがポイントです。そして、そのダイナミクスをたとえば1次遅れ系で近似できると仮定でき、その時定数は事前に既知であるとします。ここでは、その時定数を $T = 1$ [min] とし、そのときの体温が計測できそれを f_T とおくと、3分以上経過した定常状態での体温 f は

$$f = \frac{f_T}{0.632}$$

から計算できます。
すなわち、1分での測定値から体温の定常値を予測できます。

ポイント

- このステップ応答の図と時定数を使うことに気づいた人が少なかったです。
- 気づいてもきちんと数式まで示した人はほとんどいませんでした。



(3) ① $\delta(\omega) = \mathcal{F}[\delta(t)] = 1, \quad \forall \omega$

② 単位インパルス信号のラプラス変換が1になるということは、すべての周波数において値1をとることを意味します。これは、単位インパルス信号（デルタ関数）はすべての周波数成分を含んでいることを意味します。言葉を変えると、単位インパルス信号はすべての周波数の正弦波から構成されています。

③ 単位インパルス信号を時間積分すると、単位ステップ信号です。

④ 単位ステップ信号も、単位インパルス信号と同様に時刻0においてすべての周波数成分を含んでいます（物情数学Cでの矩形波のフーリエ変換を思い出しましょう）。すなわち、低い周波数から高い周波数までの正弦波を含んでいるので、システムの過渡応答を調べるために適した信号です。さらに、定常状態ではステップ信号は一定値1をとるので、それに対する定常特性を調べることに適しています。

ポイント

- この問題は記述式であり、しかも問われている内容が難しかったので、正答率が低かったです。記述式も頑張りましょう。