

平成 31 年度先端技術科学教育部博士前期課程入学試験問題

機械力学, 生産加工, 自動制御理論

(一般入試)

(知的力学システム工学専攻 機械創造システム工学コース)

(注意事項)

1. 問題用紙および解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙, 解答用紙は、この表紙を除いて問題用紙 5 枚 (解答用紙を含む) である。
3. 解答は、解答用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。また、裏面に解答したのもも採点しない。
4. 解答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
5. 配付した用紙はすべて回収する。

機械力学 その 1

問題

図 1 は削岩機とその簡易モデルを表している。本体部分の質量を m_1 、ビットの質量を m_2 とする。両者はばね定数 K のばねで接続されている。ビットの先端に調和外力 $F_0 \sin \omega t$ を受ける。このとき本体の振動を低減するために、質量 m_d およびばね定数 k_d の減衰の無い動吸振器を取り付けた。 m_1 と m_2 の間の相対変位をゼロにする場合、相対変位の運動方程式において、強制振動の特殊解のみを考慮するとき、その条件は、

$$k_d = \frac{m_1 m_d}{m_1 + m_d} \omega^2$$

となることを示せ。なお、絶対変位を x_1, x_2, x_d とし、相対変位を $z_1 = x_1 - x_2$, $z_2 = x_d - x_1$ とする。

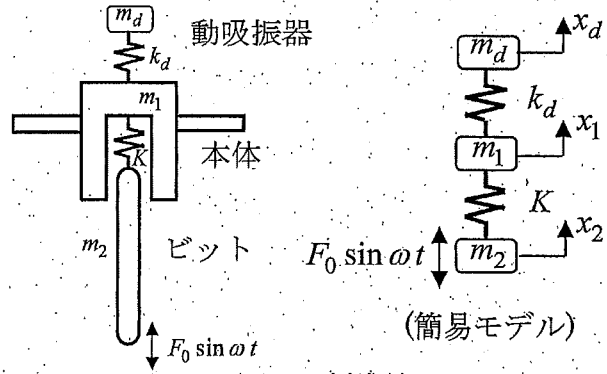


図 1 削岩機

[次ページに続く]

(この用紙には解答しないこと)

| | | |
|------|---|---|
| 受験番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

機 械 力 学 そ の 2

問 題 (続 き)

[解答箇所]

| | |
|----|--|
| 小計 | |
|----|--|

| | | |
|------|---|---|
| 受験番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

生産加工

非公開

| | | |
|------|---|---|
| 受験番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

自動制御理論 その1

第1問

伝達関数 $G(s)$ の単位ステップ応答が

$$f(t) = K \left\{ t - T \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right) \right\}$$

である。ただし、 K , T は定数とする。

伝達関数 $G(s)$ を求めよ。

[第1問の解答箇所]

| | |
|----|--|
| 小計 | |
|----|--|

| | | |
|------|---|---|
| 受験番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

自動制御理論 その2

第2問

次の2次振動系について設問に答えなさい。なお解答は式でも構わない。

$$G(s) = \frac{8}{s^2 + 4s + 8}$$

- (1) 減衰係数 ζ と固有角周波数 ω_n はいくらか。
- (2) 単位ステップ応答 $f(t)$ を求めよ。
- (3) 最大行き過ぎ量と行き過ぎ時間 t_p を求めよ。

[第2問の解答箇所]

| | |
|----|--|
| 小計 | |
|----|--|