令和８年度　専攻科学力選抜／社会人特別選抜試験　出題意図

科目名：　　　　制御・情報システム工学専攻【制御工学分野】

問１

制御工学では、図的表現と数式表現を並行して取り扱う素養が必須であり、その一つとしてブロック線図と数式表現を相互に表すことができることを確認する必要がある。この問題は、そうした知識・能力を問う意図において出題する。

この問題は、いわゆるカスケード型制御系の一種と考えられるようなやや複雑かつある程度現実に即した構造のブロック図を例に、(1)それを読み解きまずは数式にし、(2)伝達関数に整えるという 2 段階のプロセスで解くことを想定している。線形時不変システムを表す表現の一つとしての伝達関数が入出力比のラプラス変換であるという観点を基礎としている。

問２

制御工学にあたり、問 1 のような抽象的な対象にかぎらずに機械や電気電子などの具体的な対象を数理モデルで表すことができる必要がある。さもなければ、数学的な思考の範囲に留まるがゆえにそもそも工学にならない。この問題は、そうした知識・能力を問う意図において出題する。

設問(1)は、機械力学における力やトルクの動的なつり合い式としての運動方程式に相当するような、電気回路における電圧や電流の動的なつり合い式としての回路方程式を、線形時不変システムの一つとして理解しておくべき RLC 直列回路の図的モデルから導出する内容である。電流と電荷が微積分の関係にあるという基礎的な理解も必要となる。

設問(2)は、初期値ゼロでラプラス変換することで、対象の入出力関係を伝達関数で表す内容である。RLC 直列回路の伝達関数は、制御工学において学習を飛ばすことができない二次遅れ系となるため、二次遅れ系の理解を確認する意図も含まれている。

設問(3)は、(2)で求められた伝達関数からその周波数特性を推測できるかを問う内容である。より詳しくは周波数伝達関数から振幅特性と位相特性を求めることになるが、この問題の限りではその点は求めていない。この問題では零点がない二次遅れ系であるとわかるので、この回路の入出力特性は$-40\ \mathrm{dB/dec}$の遮断域をもつローパス特性であるとわかる。もちろん、二次遅れ系についてはこうした周波数特性のほかにも、ステップ応答におけるオーバーシュート・臨界減衰、周波数特性における共振現象や固有角周波数など極などとの関係を踏まえながら理解しておくべきことがあるが、ここでは出題がない。

問3

制御工学のうち線形時不変システムを伝達関数で扱ういわゆる古典制御では、ラプラス変換を数学的基礎としていることから、ある程度の水準のラプラス変換と逆ラプラス変換を行うことができることを確認する必要がある。この問題は、そうした知識・能力を問う意図において出題する。

設問(1)は、ランプ関数と指数関数の積te^{-at}についてラプラス変換を求める内容である。ラプラス変換の定義式にあてはめて部分積分法を用いる方法とラプラス変換の微分則に対して指数関数のラプラス変換を当てはめる方法の２つを通常の解法として想定しているが、いずれの場合もラプラス変換に関する性質の理解が必要になる。

設問(2)は、逆ラプラス変換を用いて、重解のある伝達関数についてステップ応答を求める内容である。極に虚数成分が含まれるようには見えないことから、逆ラプラス変換をするために与式の伝達関数とステップ関数のラプラス変換との積を部分分数分解する必要がある（なお、極に虚数成分が含まれるようには見える場合には、逆ラプラス変換の結果に三角関数が出ることを推測することになる）。しかし、この問題では重解の極があるために部分分数分解の練習が不十分であると戸惑うこととなる。部分分数分解が完了すればあとは逆ラプラス変換すればよい。それにあたって、ステップ関数と指数関数の逆ラプラス変換は過剰に丁寧かもしれないが問題で示されており、te^{-at}についてラプラス変換は設問(1)で示している。

問4

制御工学の分野の学力を問うにあたっては、安定性やフィードバック制御の考え方を避けることが有効であるとはまったく考えられないがゆえに、それを確認する必要がある。この問題では１次遅れ系の制御対象に対する比例制御という、これ以上ないと思われるシンプルな出題としたぶん、小問を４つとして関連する学力を問うている。この問題は、そうした知識・能力を問う意図において出題する。

設問(1)は、一次遅れ系について極を求める簡単な内容である。これが「安定性を判別せよ。」という出題であれば、極だけではなく判別理由と判別結果も示す必要がある。

設問(2)は、ゲインKの入った閉ループ伝達関数をブロック線図から具体的に求める内容であるが、なにぶん１次遅れ系の比例制御であるので簡単である。

設問(3)は、閉ループ伝達関数の極の実部が負になるようにゲインKを求める問題であり、実用上はゲインの決定に関連する。

設問(4)は、この制御系を一次遅れ系として認知して時定数を求めることができるかを問い、時定数の意味を知っているかまでは確認していないものの関係している。別の問題としてはたとえば、ランプ関数などの入力$U(s)$に対する定常偏差の最終値などについても出題可能と考えられる。

令和 ８年度木更津工業高等専門学校専攻科
学力選抜 出題意図
制御・情報システム工学専攻【電気基礎分野】

1. 静電界における静電容量の求め方を理解しているか確認するため
   静電界において静電容量を求めるためには、各形状に対応した電界から電位を求める必要があるため、静電界における必要な事項を網羅しており、勉学内容の理解度を測るのに最適と考え出題した。
2. 静磁界におけるインダクタンスの求め方を理解しているか確認するため
   静磁界においてソレノイド形状のインダクタンスを求めるためには磁束と巻数の関係、磁気回路等を理解している必要があり、勉学内容の理解度を測るのに最適と考え出題した。
3. 交流回路における共振周波数の求め方を理解しているか確認するため
   交流回路における重要な内容である共振回路についてインピーダンスやアドミタンスの算出や共振条件など勉学内容の理解度を測るのに最適と考え出題した。
4. 直流回路における基本的な定理であるテブナンの定理を理解しているか確認するため
   直流回路における回路解法の一つであるテブナンの定理について勉学内容の理解度を測るのに最適と考え出題した。

令和８年度　専攻科学力選抜／社会人特別選抜試験　出題意図

科目名：計算機ハードウェア

問１

キャッシュメモリの構成について理解しているかを問う

(1) キャッシュメモリの容量とブロックサイズからブロック数を導き出せるかを問う

(2) ダイレクトマップ方式におけるアドレス構成について問う

(3) セットアソシアティブ方式におけるアドレス構成について問う

問２

コンピュータの性能を表すクロック周波数、MIPS、CPI 等の意味の理解を問う

更に、これらを用いた計算問題に対処できるかを問う

(1) クロックサイクル時間を正しく算出できるかを問う

(2) MIPS 値を正しく算出できるかを問う

(3) コンピュータの性能を比較できるかを問う

問３

パイプライン処理における制御ハザードに関する理解を問う

(1) 制御ハザードという用語を理解しているかを問う

(2) １ビット予測方式の場合の予測精度を正しく算出できるかを問う

(3) ２ビット予測方式の場合の予測精度を正しく算出できるかを問う

令和８年度　専攻科学力選抜／社会人特別選抜試験　出題意図

科目名：計算機ソフトウェア

問１

情報処理技術の基礎として、コンピュータ内部で扱われる数値表現への理解度、とくに２進数・10 進数・16 進数間の基数変換能力を評価することを目的として出題した。

(1) 10 進数を 16 進数に変換できるかを確認するために出題した。
(2) 2 進数を 16 進数に変換できるかを確認するために出題した。
(3) 2 進数（整数部および小数部）を 10 進数に変換できるかを確認するために出題した。
(4) 負の 10 進数を 2 の補数形式で 2 進数に表現する方法を理解しているかを確認するために出題した。
(5) 8 ビット符号付き整数で表現可能な範囲を理解しているかを確認するために出題した。

問２

プログラミングを読む能力はソフトウェア技術、制御技術では必須のスキルとなる。問２では、C 言語プログラムの実行結果を紙上で予測させることで，ソースコードを正確に読み取り、アルゴリズムとメモリ動作を論理的に追跡できるかを評価することを目的として出題した。

(1)プログラム 2.1

ポインタ渡し（call-by-reference）と値渡し（call-by-value）の違いを理解しているかを評価する。特に、関数 func1 と func2 の呼び出し後に変数 x, y がどのように変化するかを追跡できるかを確認するために出題した。

(2)プログラム 2.2

再帰呼び出しによる計算過程を手続き的に追跡できるかを評価する。具体的には、フィボナッチ数列を求める再帰関数 func の呼び出しスタックを頭の中で展開し、正しい出力系列を導けるかを確認するために出題した。

(3)プログラム 2.3

二重ループと比較交換によるバブルソートの動作原理を理解しているかを評価する。配列 num に対して各イテレーションでどの要素が入れ替わるかを追跡し、最終的な昇順並び替え結果を導けるかを確認するために出題した。

問3

プログラムを書く能力はソフトウェア技術や制御技術において必須のスキルである。問3では、提示した C 言語プログラム中の空欄を補完させることで、乱数生成と配列操作に関する論理的記述力を評価することを目的として出題した。

(1) 乱数の初期化と生成について理解しているか確認するために出題した。
(2) 重複を避けるための記述部分を正しく理解しているか確認するために出題した。
(3) 重複を避けるためのデータ構造として正しく初期化できるか確認するために出題した。
(4) データシャッフルの基礎的なアルゴリズムである Fisher–Yates 法の記述内容を理解しているか確認するために出題した。
(5) プログラムを読み O 記法による計算量について評価ができるか確認するために出題した。