

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 工学

問題 1 次の語句のうち 4 つを選択し、それぞれ 100 字程度で説明せよ。

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| (1) フォルトツリー解析 | (9) モノリシック集積回路 |
| (2) ラーメン構造 (建築) | (10) 深層崩壊 (砂防) |
| (3) トロイダルコイル | (11) クッタ・ジュコーフスキーの定理 |
| (4) プラズマ溶射 | (12) アスベスト |
| (5) ゲノム創薬 | (13) フラクタル |
| (6) データマイニング | (14) 精密蒸留 |
| (7) ゼロダイナミクス | (15) キュリー温度 (磁性) |
| (8) LED (Light Emitting Diode) | (16) 振幅変調 |

問題 2 以下の問いに答えよ。

- (1) 北海道の北東部において、冬場の特定の条件下で流氷が見られる。この流氷は、ロシアのアムール川から流れ出た河川水によるものである。このように発生した流氷が、北海道までたどり着く程度に強固になる理由を説明せよ。
- (2) 台風は、北半球では左巻きに、南半球では右巻きとなる。この理由を地球の自転などの観点からも考えて説明せよ。

問題 3 以下の解析・手法(1)~(5)から 1 つを選択し、原理を説明せよ。また、実際に使用されている例も記載せよ。

- (1) フーリエ変換、(2) モンテカルロ法、(3) 多変量解析、(4) 有限要素法、(5) 最小二乗法

問題 4 以下の問いに答えよ。

- (1) 日本ではレアメタル (レアアースを含む。) が、電気製品とともに廃棄され続けている現状がある。レアメタルについて、それぞれ①どのような製品にどのような用途で使用されているか、②レアメタルを回収するためにはどのような工程が必要と考えられるか、の 2 点を考慮して記載せよ。ここで、レアメタルは、以下の例を参考として良い。

リチウム、ベリリウム、バナジウム、コバルト、ニッケル、ガリウム、ゲルマニウム、
パラジウム、インジウム、タンタル、タンゲステン
(レアアース) イットリウム、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、サマリウム、ユウ
ロピウム、テルビウム、ジスプロシウム

(2) 次に挙げた語句から 2 つ選び、200 字程度で説明せよ。

「揚水発電、カーボンニュートラル、サーキュラー・エコノミー、凍土壁」

総合職試験・一般職試験(大卒程度試験)・
障害者(係員級)採用試験(大卒程度試験)共通 情報工学

1. 次の用語から5つを選択し、各々について知るところを簡潔に説明せよ。解答用紙のカッコ内には、選択した項目番号を示すこと。

- ① TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- ② SaaS (Software as a Service)
- ③ ビームサーチ (Beam Search)
- ④ UTF-8 (Unicode Transformation Format-8)
- ⑤ XAI (Explainable Artificial Intelligence)
- ⑥ (計算機における) パイプライン (Pipeline)
- ⑦ NAND ゲート
- ⑧ IPv6
- ⑨ 高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform)
- ⑩ VPN (Virtual Private Network)

2. 下記の5つの用語群に関して、知るところを簡潔に説明せよ。その際、用語群に含まれる各用語の関連あるいは違いが明確になるように説明すること。なお、必要に応じて、図や記号を用いて説明してもよい。

- ① スタック (Stack)、キュー (Queue)
- ② 手続き型プログラミング (Procedural Programming)、オブジェクト指向プログラミング (Object-Oriented Programming)
- ③ 主記憶装置 (Main Memory)、補助記憶装置 (Secondary Storage)
- ④ (計算量理論における) P、NP
- ⑤ (深層学習における) オンライン学習 (Online Learning)、ミニバッチ学習 (Mini-batch Learning)

3. 以下の①～⑤の5つの問題群から、4つを選択し解答せよ。必要に応じて、図や記号を用いて説明してもよい。

- ① フィボナッチ数列 $\{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, \dots\}$ は、 n 番目の数 ($n \geq 3$) が $(n-2)$ 番目の数と $(n-1)$ 番目の数の和になっている数列である。フィボナッチ数列の n 番目の数を求める関数 `fibonacci(n)` を以下の擬似コードのように定義したときに起こる問題について述べ、適切に修正せよ。

```
function fibonacci(n) {  
    return fibonacci(n-2) + fibonacci(n-1);  
}
```

- ② 以下の擬似コードが示す関数は、システムコール `fork()` によってプロセスをコピーし、子プロセス側でシステムコール `exec()` を呼び出して別のプログラム `bin/ls` を実行し、親プロセスは `bin/ls` の終了をシステムコール `wait()` で待つことを想定して作られたものであるが、一部に重大な欠陥が含まれている。この関数を呼び出すプログラムを実行するとどのような結果となるか述べよ。

```
function exec_ls() {  
    pid = fork();  
    exec_ls();  
    if (pid == 0) { /* 子プロセスのみが実行するコード */  
        exec("/bin/ls");  
    }  
    /* 以下は親プロセスのみが実行するコード */  
    wait();  
    printf("Child process exited.");  
}
```

- ③ ノイマン型アーキテクチャの特徴である、命令（プログラム）とデータを区別せずに記憶装置に格納する利点について述べよ。

④ 電子署名を用いた文書の送受信において、文書の作成者が送信者本人であることをなげ確認できるのか説明せよ。ただし、数学的な説明の部分は省いてよい。

⑤ 「すべての人間には母親がいる。」という日本語の文を一階述語論理で次のように表したとする。

(i) $\exists x. \forall y. (\text{human}(y) \rightarrow \text{mother}(x, y))$

(ii) $\forall y. \exists x. (\text{human}(y) \rightarrow \text{mother}(x, y))$

ただし、 $\text{human}(y)$ は y が人間であること、 $\text{mother}(x, y)$ は x が y の母親であることを示す命題とし、 $A \rightarrow B$ は 2 つの命題 A, B について A が成り立つならば B が成り立つことを示す。

(i) と (ii) が実際に表す意味の違いについて説明せよ。