

総合職試験 工学

問題 5 以下に挙げた対立する技術 (1) ~ (4) から 1 つを選択し、それぞれの技術について、①仕組み、②知的財産、③材料・コスト、④廃棄・再利用、の観点から述べよ。ただし、私的な意見ではなく、客観的な事実に基づいて説明すること。

- (1) 蛍光灯と LED 照明
- (2) 電気鉄道とリニアモーターカー
- (3) 有線通信と無線通信
- (4) 水上輸送・陸上輸送・航空輸送

問題 6 以下の語句から 1 つ選択し、100 字程度で説明せよ。

「ハインリッヒの法則、知的財産権、インフォームド・コンセント」

4. 以下の 2 つの問の両方に答えよ。必要に応じて、図や記号を用いて説明してもよい。

① 2 の補数表現を用いた n ビット (n は 2 以上の自然数とする。) の符号付き 2 進数に対して ALU による減算を行うとき、ALU のキャリー信号出力は $(n + 1)$ ビット目の桁からの繰り下がり (桁借り / ボロー) が生じた場合に 0、生じない場合に 1 になることを示せ。

ただし、この ALU のキャリー信号出力は n ビットの符号なし 2 進数の加算による桁あふれが生じた場合に 1、生じない場合に 0 を出力するものとする。

例 : 10 進数で $2 - 3 = -1$ という減算は、4 ビットの符号付き 2 進数では $0010 - 0011 = 1111$ と表せる。これは、被減数を 5 ビット目の桁に 1 を置いた 10010 とし、5 ビット目の桁からの繰り下がりが生じた減算とみなせる。

② 二分探索木は、探索の計算量が最良の場合で $O(\log n)$ 、最悪の場合で $O(n)$ になることが知られている。

(i) 最良の場合および最悪の場合の例をそれぞれ示せ。

(ii) ハッシュ法を用いれば探索の計算量は $O(1)$ となるのにもかかわらず、二分探索木やその派生である平衡木を用いるメリットについて述べよ。