

## 2018年度センター試験 情報関係基礎 解説

### 第1問

問1

- a. **ア**に入る **アップデート** は日本語では「更新」といわれる。ファイルやソフトウェアを最新のものに書き換えることを指す。後の文章に書かれている通り、ウイルス感染などを防ぐため、対策済みの最新版に書き換えると良い。

**イ**には **セキュリティホール**、**ウ**には **踏み台**が入る。セキュリティホールとはプログラムの不具合（バグ）などが原因で起こるセキュリティ上の欠陥のこと。また、踏み台はウイルス感染やスパムメールを拡散させるために使われる第三者のコンピュータやサーバーのことである。

ソフトウェアにセキュリティホールなどの不具合が見つかったと、その不具合を悪用したウイルスソフトが作られ、不具合のあるソフトウェアを攻撃（ハッキング）することがある。

ウイルス感染やスパムメールを拡散する場合、発信者が直接拡散することは手間がかかる上、発信者の特定が容易になる。そこで第三者のコンピュータなどを利用して拡散させることで、容易に拡散ができ、発信者の特定を複雑にすることができる。

- b. **エ**に入る **IP** アドレスとはインターネットに接続されている機器を特定するために割り当てられた複数の数字である。パソコン、スマートフォンのほかルーターにも **IP** アドレスが割り当てられている。

一般的に **IP** アドレスは4個の数字で表されているが、機器ではこれらの数字は2進法によりビット表示で扱われている。問題文の **IP** アドレス **10, 0, 0, 170** を **32** ビット表記で表すとき、1個の数字につき、 $32 \div 4 = 8$  ビット表記で表すことになる。それぞれを2進法で表すと、

10	0	0	170
↓	↓	↓	↓
00001010	00000000	00000000	10101010

となり、**IP** アドレスに含まれる1のビットの個数は**6**である

- c. **カ**には **ドメイン名**、**キ**には **認証局**、**ク**には **電子証明書**が入る。Web

サイトには URL が充てられている。特に URL の最後の「go.jp」などは Web サイトの区域を表すため、ドメイン（区域）と呼ばれる。先ほどの「go.jp」を例に挙げると、「go」は government の最初の 2 文字を使って官公庁など政府に関する機関の Web サイトを表している。また、「jp」は Japan のうち 2 文字を使い日本の Web サイトを表している。このようにドメイン名によって Web サイトが置かれている地域や機関などを特定することができる。

URL で Web サイトを確認してもなりすましの Web サイトであることもある。このときは第三者の機関によって署名された証明書が確認できればなりすましでない可能性はほぼなくなる。この第三者の機関を**認証局**、署名された証明書を**電子証明書**という。電子証明書に書かれてある内容には認証局の機関、発行者、認証番号のほか公開鍵と呼ばれる数字も含まれることがある。

- d. ケには**信憑性**、コには**情報操作**、サには**更新日時**が入る。Web 上の情報については、必ずしも正しい情報が書かれているとは限らない。後述のように不完全な知識による記述や、発信者自身にとって都合の良いもののみを書き、情報操作をしていることもある。そのため、情報の信憑性を確認する必要がある。

また、以前発信した情報が新しく変わったものの書き換えをしない状態であることもある。例えば日本人のノーベル賞受賞者が変わることや、店舗の開店・閉店などが起こる可能性もあるため、その都度書き換える必要がある。古い情報であるかの判別にはその情報の更新日時を見ればよい。更新日時から長期間経っていたら、情報が変わっている可能性は低くないので、注意する必要がある。

[1] の正解

ア	イ	ウ	エ	オ
1	3	5	1	6
カ	キ	ク	ケ	コ
6	8	7	5	4
サ				
7				

問2 アナログの信号波形をデジタル変換する方法について考える。アナログの電気信号は電圧の変化で表す。デジタル変換は一定の時間ごとの電気信号の値を取り出す標本化とそれらの値を整数の段階値にあてる量子化を行う。

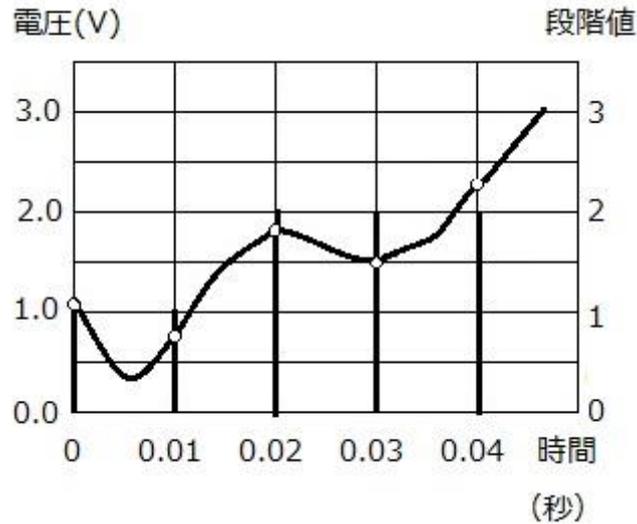


図1 信号波形の例

図1には例として電気信号の波形と共に標本化と量子化した結果を示している。横軸は時刻、縦軸（左）は電気信号の電圧を表している。標本化周期は0.01秒として、周期ごとの電圧を標本化して白丸で表している。

一方、縦軸（右）は段階値を表している。標本の電圧  $V$  に対して、 $j - 0.5 \leq V < j + 0.5$  を満たす段階値  $j$  を割り当てることで量子化を行う。段階値が棒グラフで表している。

図1の場合、時刻0.02秒における標本の電圧を量子化した結果の段階値は、この時刻の棒グラフの高さを見れば**2**であることがわかる。

段階値は最終的には2進法で表すことにする。ただし、ビット数は段階値すべてを表す最少の数に固定して、2進法で表した桁数が最少の数より少なければ、必要な桁数だけ先頭に0を付けることにする。この桁数を量子化ビット数とする。

図1の場合、段階値は0～3の整数なので量子ビット数は2となる。このとき時刻0.02秒における段階値**2**を2進法で表すと**10**と表される。

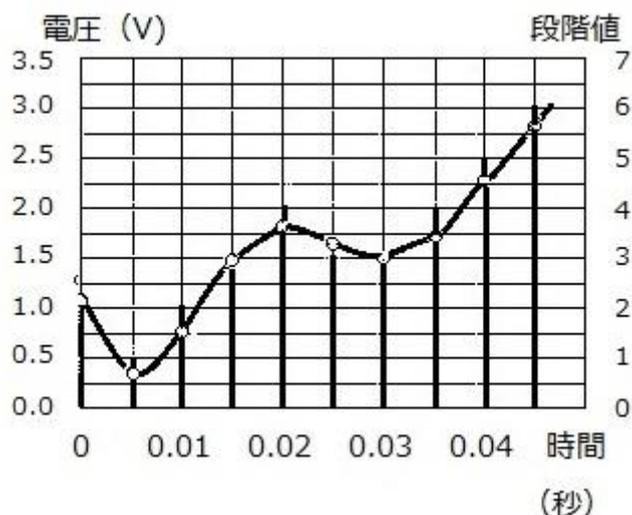


図 2 標本の数と量子化の段階の数を  
変更したグラフ

図 2 では、図 1 と同じ信号波形で、単位時間当たりの標本の数を図 1 の場合の 2 倍に設定する。また、量子化の段階の数も 2 倍にし、段階値を 0 ~ 7 の整数にした。この設定で標本化・量子化を行うと、図 1 より詳しい結果が得られる。

図 1 と図 2 の標本化された結果に対して、解答群の内容が読み取れるか調べる。

① 時刻 0 秒と時刻 0.01 秒の間で電圧がいったん下がった後、上がっていること

→ 図 1 では読み取れないが、図 2 では読み取れる。

① 時刻 0 秒の電圧より時刻 0.01 秒の電圧のほうが低いこと

→ 図 1 でも図 2 でも読み取れる。

② 時刻 0.02 秒の電圧より時刻 0.03 秒の電圧のほうが低いこと

→ 図 1 でも図 2 でも読み取れる。

③ 時刻 0.01 秒の電圧より時刻 0.02 秒の電圧のほうが高いこと

→ 図 1 でも図 2 でも読み取れる。

以上から、図 2 の設定では読み取れるが、図 1 の設定で読み取れない内容は  
① である。

同様に、図 1 と図 2 の量子化された結果に対して、解答群の内容が読み

取れるか調べる。

① 時刻 0 秒と時刻 0.01 秒の間で電圧がいったん下がった後、上がっていること

→ 図 1 では読み取れないが、図 2 では読み取れる。

① 時刻 0 秒の電圧より時刻 0.01 秒の電圧のほうが低いこと

→ 図 1 でも図 2 でも読み取れない。

② 時刻 0.02 秒の電圧より時刻 0.03 秒の電圧のほうが低いこと

→ 図 1 では読み取れないが、図 2 では読み取れる。

③ 時刻 0.01 秒の電圧より時刻 0.02 秒の電圧のほうが高いこと

→ 図 1 でも図 2 でも読み取れる。

以上から、図 2 の設定では読み取れるが、図 1 の設定で読み取れない内容は ① と ② である。

標本の数と量子の数を 2 倍にした時の情報量の変化を比較する。一般に、元の標本化周期を  $T$  とすると、単位時間当たりの標本の数は周期の逆数である  $1/T$  となる。この標本の数を 2 倍の  $2/T$  にすると標本化周期は標本の数の逆数である  $T/2$  となる。

また、元の量子化ビット数を  $n$  とすると、量子化された段階値は 0 から最大  $2^{n-1} \sim 2^n - 1$  の範囲になる。量子化の段階の数を 2 倍にすると範囲は 0 から最大  $2^n \sim 2^{n+1} - 2$  となり、量子化ビット数は  $n + 1$  となる。

次に、1 秒間の信号波形をデジタル変換したときのデータ量について考える。標本化周期を 1 万分の 1 秒、量子化のための段階値を 0 ~ 4095 の整数にする。このとき、量子化ビット数は

$$4095 = 2^{12} - 1$$

であることから 12 である。標本化周期からデータ量は量子化ビット数に 1 万を掛けた 12 万ビットとなる。

また、標本化周期を 4 万分の 1 秒、量子化のための段階値を 0 ~ 32767 の整数にする。このとき、量子化ビット数は

$$32767 = 2^{15} - 1$$

であることから **15** である。よってデータ量は量子化ビット数に 4 万を掛けた  $15 \times 4 = \mathbf{60}$  万ビットとなる。

単位時間当たりの標本の数を増やしたり、量子化の段階の数（つまり量子化ビット数）を増やしたりことで、より元の信号波形に近い信号波形を復元することができる。上の例のように、データ量は

$$\text{量子化ビット数} \times \text{標本の数}$$

で求めることができる。一方、表現できる時間は

$$\text{標本化周期} \times \text{標本の数}$$

で求めることができる。

このことから、同一のデータ量で表現できる時間の増減を調べる。

「単位時間当たりの標本の数」を増やす。

→ 標本化周期 = 単位時間 ÷ 標本の数 が短くなる。

→ 表現できる時間 = 標本化周期 × 標本の数 が短くなる。

「量子化ビット数」を増やす。

→ 「標本の数」が減る。

→ 表現できる時間 = 標本化周期 × 標本の数 が短くなる。

以上より、単位時間当たりの標本の数を増やしたり、量子化の段階の数（つまり量子化ビット数）を増やしたりすると、同一のデータ量で表現できる時間は**短くなる**。

問 2 の正解

シ	スセ	ソ	タ	チ
<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
ツ	テト	ナニ	ヌ	
<b>4</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	