

検定ニュース

成績優秀者、文部科学大臣賞他を受賞 30年度デジタル技術検定成績優秀者表彰

平成30年度において、公益財団法人国際文化カレッジ主催として「デジタル技術検定」「レタリング技能検定」「フォトマスター検定」が文部科学省後援検定として実施されました。そのうち、フォトマスター検定を除く2検定については、1月31日付にて表彰が行われ、受賞者には賞状が届けられました。本検定はウェブでの無料模擬試験などを利用すれば、合格は比較的容易であると思いますので、しっかり準備をして受験に臨んでください。

また、今回授賞された方については、後進の指導などにおいても今後活躍されることを期待いたします。

平成30年度 成績優秀表彰内訳

<個人賞>

- [文部科学大臣賞] 6名
(1級情報・制御各1名、2級情報・制御各2名)
[優秀賞] 55名
[優良賞] 78名

<団体賞>

- [文部科学大臣賞] 1団体
(Sky株式会社様)
[団体優秀賞] 2団体
(デンソーテクノ株式会社様)
(株式会社島津製作所様)

第56・57回デジタル技術検定／試験問題の解説

文部科学省後援として行われた平成30年度の検定試験は第56回が6月24日、全国37箇所(本会場13、準会場24)の会場で、第57回が11月25日、全国45箇所(本会場13、準会場32)の会場で一斉に実施され、1～4級に合計2,305人が挑戦しました。各回の級別志願者数と試験結果は別表にまとめてあります。以下に、各回の試験結果について試験委員に簡単な解説をお願いしました。

【まえがき】

平成としては最後になる30年度には、第56回と第57回の試験が行われました。ここではこの2回の試験結果をご報告し、2級以下のそれぞれの回・級・部門について比較的成績の悪かった問題各4問を取り上げて、簡単に説明しておきます。

【1級の試験結果】

1級の試験は第57回に行われ、受験者数は情報部門が44名、制御部門が55名でどちらも前回より少なくなりましたが、合格者は前回よりも多く、情報部門が22名、制御部門が18名でした。

[情報部門]

情報部門の必須問題では再帰関数を使ってフィボナッチ数列を求める問題1の平均点が78点(小数点以下切り捨て)、グラフに関する問題3が67点とよかったのですが、数値表現についての問題2は成績が悪く、平均点が35点です。この問題は小問が2問あって、(ア)は与えられている用語を用いて「浮動小数点表記」を説明するもの、(イ)は与えられている条件により「円周率 π の浮動小数点

表現」を求めるもので、いずれも浮動小数点表記についての正確な理解が必要です。

選択問題は「グラフ」、「ポリモーフィズム」、「コンピュータの外部記録装置」、「情報セキュリティ技術」の4問ありますが問題7がやや多かった程度で特に偏った選択もなく、平均点もすべて50点台の後半です。

[制御部門]

制御部門の必須問題ではA-D変換器に関する問題2の平均点が72点で比較的好かったのに対して、符号に関するC言語を使った問題1が33点、IoTに関する問題3が35点でやや成績が悪かったようです。問題1には手計算で符号を求める問題が含まれていますが、正しく計算できた受験者は多くありませんでした。また問題3ではプロトコル「MQTT」と「HTTP」を説明しなければなりません、これも正しい理解が必要です。

選択問題は「コンピュータの外部記憶装置」、「データ構造とアルゴリズム」、「順序回路」、「状態方程式から伝達関数を求める」の4問ですが、順序回路の問題6を選択した受験者が全体の8割を占めていました。この問題は内容が具体的で、解答しやすかったのでしょう。平均点はすべて50点台です。

【2級の試験結果】

[情報部門]

第56回の試験では285名が受験して242名が合格し、第57回は289名の受験者に対して172名が合格で、合格率はそれぞれ84.9%と59.5%になります。

昨年度の第55回が合格率75.5%でかなり高かったのですが、今年はさらにこれよりも高くなりました。検定試験の問題は過去の問題とその成績を参考にしながら作成しているので、この回だけが特に易しいということはありません。合格者の多いのはよいことですが、あまり合格率が高いと受験者の勉強意欲をそぐことにもなりかねませんから、何か検討の余地はありそうです。

第56回

(2) 巡回符号の問題で、000000と1010011を含む8個の符号からなる巡回符号Cについて、(ア) Cの符号語でないもの、(イ) Cの情報ビット数を答えます。(ア)の方は与えられた符号

を巡回してみればよいので簡単に求められ、正解率も70.9%です。(イ)もCの符号語が8個であることから3ビットの情報しか表現できないので簡単に分かると思いますが正解率は26.0%で、4ビットという誤答が43.2%ありました。

巡回符号は一般には生成多項式を使って生成するので、特殊な場合を除いてはどのビットが情報ビットに対応するのかが分かりません。ここでは、8個の符号を生成するための情報多項式が x の2次関数になり、係数が3個しか指定できないことを理解しているかどうかの問題です。4ビットという誤りが何故起こるのか、理由は分りません。

(9) A群として与えられている4個の入出力インタフェース「HDMI」、「シリアルATA」、「USB」、「Bluetooth」について、その説明として適切なものをB群の選択肢から選ぶ問題です。「HDMI」、「USB」、「Bluetooth」については正解率が74.0%~97.9%と高いのですが、「シリアルATA」だけは正解率が43.9%で、これを上回る誤答が51.9%ありました。

個々の項目について説明する余裕はありませんが、ATAというのは複数の信号線を束ねたケーブルによる「パラレル通信方式」で、これをシリアル方式に変えたのが問題の「シリアルATA」です。

正解よりも多い誤答の原因は、誤って選択された選択肢が「高速シリアルインタフェース方式」と書いてあるので、「シリアル」に迷わされたのだと思います。

(10) 情報システムの性能指標の一つである「ターンアラウンド」の計算式として、正しいものを答える問題です。「ターンアラウンド」はシステムにジョブを入力してからその処理が完了して結果が出力されるまでの時間で、これをさらに細かく分解したのが正解となる式です。式の中にある「レスポンスタイム」は入力終了した時点からこれに対するシステムの応答出力が開始されるまでの時間、「オーバーヘッド時間」はある処理を行うために間接的にかかる余分な時間です。

(14) 選択肢として与えられている5個のプログラミング言語「ADA」、「COBOL」、「Fortran」、「Go」、「Haskell」の中で、「関数型プログラミング言語」はどれかという問題です。受験者がこれらの言語をすべて理解しているとは思いませんし、またその必要もありません。ここでは、単に「関数型プログラミング言語」にはどんなものが

		第56回検定結果 (30年6月24日実施)				第57回検定結果 (30年11月25日実施)			
級/部門		志願者数	受験者数	合格者数	合格率%	志願者数	受験者数	合格者数	合格率%
1級	情報	—	—	—	—	50	44	22	50.0
	制御	—	—	—	—	73	55	18	32.7
小計		—	—	—	—	(123)	(99)	(40)	(40.4)
2級	情報	319	285	242	84.9	326	289	172	59.5
	制御	326	286	200	69.9	363	324	197	60.8
小計		(645)	(571)	(442)	(77.4)	(689)	(613)	(369)	(60.2)
3級		435	406	285	70.2	403	375	229	61.1
4級		150	131	110	84.0	132	110	90	81.8
合計		1,230	1,108	837	75.5	1,347	1,197	728	60.8

あるかを知っているかどうかで十分です。結果だけを言うと選択肢の中では「Haskell」が該当しますが、正解率はわずかに16.5%でした。

気になったのは誤答として「COBOL」を選んだ受験者が34.7%、「Fortran」が35.4%あったことで、この二つの言語はこの検定試験でも以前には使われていたものでよく知られていると思いますが、これが関数型言語であると理解しているとしたら、やや不勉強ではないかと思えます。

第57回

(1) (n, k) 線形符号について、生成行列 G と検査表列 H の行数と列数、符号語の数を答えます。 (n, k) 線形符号では生成行列が k 行 n 列、検査行列が $n-k$ 行 n 列ですが、生成行列についての正解率は30.1%で、行と列を逆にした答が50%を超していました。生成行列を n 行 k 列としても符号は生成できますが、一般には k 行 n 列の方を採用しています。この誤りを避けるために検査行列の列数 n を与えておきましたが、検査行列の行数を $n-k$ と答えたのはわずか16.3%で、 k が49.1%、 $n+k$ が17.6%ありました。また、符号語の数は情報ビット数が k (これは与えてあります) ですから 2^k であることはすぐに分かりますが、正解率は29.4%で 2^n を選んだ誤答がこれよりも多く45.7%ありました。「符号語」という言葉の定義が理解されていないようです。

(10) オートマトンと言語について、選択肢に挙げられている三つの言語「文脈自由言語」、「文脈依存言語」、「正規言語」の中から「有限オートマトンで受理できる言語」と「プッシュダウ

ンオートマトンで受理できない言語」を答える問題です。有限オートマトンは最も簡単なオートマトンですが言語処理能力は低く、受理できるのは正規言語だけです。この問題の正解率は59.5%です。これに対してプッシュダウンオートマトンはスタックを持ったオートマトンで、文脈自由言語を受理することができますが、これよりも上位の言語である文脈依存言語は受理することができません。問題はプッシュダウンオートマトンで「受理できない言語」を答えるので「文脈依存言語」が正解ですが、「受理できる」と勘違いしたのか「文脈自由言語」を選んだ受験者が52.9%もあり、正解率は29.1%でした。問題の文は、気を付けて読んでください。

(17) 選択肢の説明文の中から、HDLC (高水準伝送制御手順) の特徴として不適切なものを選びます。HDLCは同期式のデータ伝送を能率よく行うためのプロトコルで、その特徴は四つの選択肢に示されています。特徴として不適切なものは「ISO基本参照モデルのネットワーク層の標準方式の一つ」です。ISO基本参照モデルはコンピュータの機種やOS等によらずに通信できるモデルとしてISO (国際標準化機構) が定義したもので七つの層があり、その第3層 (下から3層目) であるネットワーク層は「一つまたは複数のネットワークを経由して接続された任意の2ノード間でのデータ転送のプロトコル」と定義されていて、例としてIP (internet protocol) などがありますが、HDLCはこれには含まれません。

(18) 待ち行列M/M/1についての問題で (ア) 単位時間あたりに到着するトランザクション数の分布、(イ) トランザクション1つあたりの

サービス時間分布、(ウ) 平均待ち時間を求めます。待ち行列は(到着間隔分布) / (サービス時間分布) / (サービス窓口数) の形に表現されますが、この場合に使われるMは指数分布を表しますから、問題の待ち行列は到着時間分布、サービス時間分布がともに指数分布です。

(ア) では、到着時間間隔がMで指数分布のときの単位時間あたりの到着確率はポアソン分布になりますから、「ポアソン分布」が正解です。正解率は39.8%です。(イ) のサービス時間分布もMですから選択肢の中では「負の指数分布」になるのですが、正解率は18.3%で、これよりも多い誤答として「正規分布」が24.2%、「ポアソン分布」が31.1%ありました。

(ウ) の平均待ち時間 w は到着率 λ 、サービス率 μ に対して利用率 $\rho = \lambda/\mu$ を定義したとき $w = \rho/\mu(1-\rho)$ で求められます。この式に問題の数値を代入すると2/0.15になりますから、整数で与えられている選択肢の中では13が正解です。正解率は低く11.4%で、20%前後の誤答が四つありました。正解も含めて解答が五つの選択肢に分散されてしまいました。

この問題で特に(ウ) の待ち時間などは、式を覚えていないと答えられないので難しいかも知れません。

[制御部門]

第56回が286名の受験者に対して合格者が200名、第57回は324名が受験して197名が合格で、それぞれの合格率は69.9%と60.8%になります。

第56回

(3) 比較型A-D変換器の変換時間についての問題です。A-D変換器には、変換時間が一定のもの、入力アナログ信号の大きさによって変わるもの、出力デジタル信号のビット数によるものなどがあります。この問題で取り上げられている変換器は「追従比較型」、「並列比較型」、「逐次比較型」の三つです。これらの中で「並列比較型」の変換時間は多数の比較器で入力信号の全範囲を同時に基準電圧と比較するので「信号の大きさに関係なく一定」ですが、「追従比較型」は変換時間が「入力アナログ信号の大きさに依存」し、「逐次比較型」はMSBからLSBまで1ビットずつ順に比較するので、変換時間が「出力ディジ

タル信号のビット数に比例」します。正解率は50%から70%の間で特に低くはありませんが、A-D変換器の動作を考える上で大切な指標の一つなので取り上げておきました。

(4) 符号の問題で、与えられた生成行列 G と検査行列 H による線形(6,3)符号について、

(ア) 情報ビット011に対する符号、(イ) 誤った符号101001に対する正しい符号を求めます。(ア) は生成行列を使って計算すればよいのですが、問題で与えられている生成行列は左の半分が単位行列の形になっているので、生成される符号は3ビット目までが情報ビットと一致することを知っていれば簡単です。正解率も69.9%になっています。(イ) は検査行列を使ってシンドロームを求めると H の第4列目を転置したものになりますから、誤りは左から4ビット目で正しい符号は101101になります。正解率は46.5%でした。

(7) 順序回路の問題で、ムーア型で描かれている状態遷移図をミューラー型に描き直します。問題の順序回路は状態が二つで、入力が0のときには遷移せず、1が入力されると状態が変わります。ムーア型では遷移を示す矢印に出力だけが書かれていて、そのときの出力は遷移先の状態によって決められていますから、ミューラー型に描き直したときにはその出力を(入力) / (出力) のように分母として書き加えることになります。

正解率の低かったのは出力が1の状態から入力1によって出力が0の状態に遷移するところで、正解は1/0ですが正解率は33.2%で、1/1とした誤答が39.5%ありました。

(11) z 変換の問題で、等比級数を用いて指数関数の z 変換を求めます。正解率が低かったのは最後のまとめのところで、無限等比級数の和の公式を使います。結果は制御関係の教科書には選択肢にあるような形で示されていますが、無限級数との関係はこの問題のように考えればわかりやすいと思います。正解率はやや低く、51.7%です。

第57回

(2) 実効値50mVの正弦波について(ア) 平均値と実効値、(イ) 16ビットに量子化したときの分解能(量子化レベルの最小値)を求めます。この問題も以前には分解能だけを出題していましたが、ピークピーク値ではなく実効値のまま計算した誤答が多く正解率が20%台のこともあり

ましたので、ヒントを与えるつもりで問題の前半に「最大値」と「平均値」を加えました。今回の試験では(ア)の平均値の正解率が低く46.9%でしたが、(イ)の分解能の正解率は54.0%になりました。

平均値はあまりなじみがないかも知れませんが、PWMによるモーター制御やスイッチングレギュレータなど平均値を使うこともありますから、定義(計算法)だけはよく理解しておいてください。

(7) 順序回路の状態遷移図が示されていて、(ア)この図に対する回路、(イ)状態遷移図の名称を答えます。

(ア)の方は回路の動作を考えるのですが、与えられた状態遷移図で入力1のときには必ず1が出力されていますから、これがヒントになります。(イ)はミーラー型かムーア型かを答えるのですが、ミーラー型と正しく答えられたのは36.7%で、ムーア型という誤答が45.4%ありました。状態遷移図の名称を知っているかどうかというだけの問題ですが、やはり正しい名称を覚えてもらいたいと思います。

(9) デジタル技術ではなく、制御系の問題です。伝達関数が $G(s)=1/(s+2)$ で与えられる要素(システム)に入力として単位インパルスを加えたときの(ア)出力のラプラス変換 $Y(s)$ 、

(イ)出力 $y(t)$ (インパルス応答)を求めます。

この問題は「伝達関数」の定義に関するもので、伝達関数は「システムに単位インパルスを入力したときの出力のラプラス変換」と定義されていますから、問題の(ア)は伝達関数そのものです。正解率は24.7%で、単位インパルスではなく単位ステップ入力を加えたときの出力である $1/s(s+2)$ とした誤答が57.1%ありました。この結果はそのまま(イ)にも現れて、正解の e^{-2t} が23.5%であるのに対し $1/s(s+2)$ の逆変換 $(1-e^{-2t})/2$ を答とした誤りが48.1%ありました。

(12) 離散変数 $x(k)$ の z 変換を $X(z)$ として、 $x(k-1)$ と $x(k+1)$ の z 変換を求める問題です。正解率は $x(k-1)$ に対する z 変換 $z^{-1}X(z)$ が39.8%、 $x(k+1)$ に対する z 変換 $zX(z)-zx(0)$ が20.1%で、これには初期条件を忘れた $zX(z)$ という誤答がこれよりも多い28.7%もありました。

なお連続変数のラプラス変換の場合には $sX(s)-x(0)$ となりますが、離散変数の z 変換では初期条件の項に z がかけていることに注意してください。

【3級の試験結果】

第56回は受験者が406名で285名が合格、第57回は375名の受験者に対して229名が合格で、合格率はそれぞれ70.2%と61.1%になります。

第56回

(2) 交流回路に関する五つの説明文の中から、正しくないものを二つ選びます。正しくない文(問題としては正解)は「コイルを流れる電流 I_L と両端の電圧 \dot{E} との位相関係は、 I_L の位相が \dot{E} の位相よりも $\pi/2$ 進む」と「抵抗 6Ω 、容量リアクタンス 8Ω の直列回路のインピーダンスは 14Ω である」です。正解率は二つとも正しく答えられているものが42.9%で、誤答についてはどちらが誤ったのかは分かりませんので、それぞれについて簡単に説明しておきます。

コイルを流れる電流の位相については、電流の位相が電圧の位相よりも $\pi/2$ 遅れます。コンデンサの場合にはこれとは逆で、電流の位相の方が $\pi/2$ 進みます。もう一つの抵抗と容量リアクタンス(コンデンサ)の直列回路では、流れる電流は共通ですが電流と両端の電圧の位相が素子によって違うことに気を付けなければいけません。抵抗両端の電圧は電流と同位相ですが、容量リアクタンスの場合には上に書いたように電流の位相が $\pi/2$ 進みますから、インピーダンスを計算するときには単に 6Ω と 8Ω を加えるのではなく、それぞれの2乗の和のルート(平方根)を計算することが必要です。問題の場合 $36+64=100$ の平方根で 10Ω になりますから、問題の文にある 14Ω は誤りです。

(3) トランジスタ回路についての計算問題です。与えられた回路図と条件から入力電圧 E を求めるのですが、簡単に手順だけを説明しておきます。

まず与えられたコレクタ電流 100mA を電流増幅度で割ってベース電流を求め、これにベース回路の直列抵抗値 $3.6\text{k}\Omega$ を掛けると入力端子とベースの間の電圧 4.5V が求められますから、これにベース-エミッタ間の電圧として示されてい

る0.6Vを加えた5.1Vが入力電圧Eになります。正解率は52.0%でした。

(9) J-Kフリップフロップの二つの入力端子を接続して1を入力した回路で、クロック端子に入力が加えられています。問題は、この回路が選択肢に挙げられている四つのフリップフロップのどれと同じ動作をするかです。

J-Kフリップフロップは二つの入力端子に同時に1を加えたとき出力が反転しますから、図の回路ではクロック信号が与えられるたびに出力が反転して、Tフリップフロップと同じ動作をすることになります。正解率は非常に低く18.5%で、誤答としてはJ-Kフリップフロップが54.2%、Dフリップフロップが19.2%ありました。問題に与えられている図がJ-Kフリップフロップですから、これと同じJ-Kフリップフロップと答えるのはおかしいと思わないのでしょうか。

(16) 3分間の音声データをデジタルデータ化すると、何Mバイトになるかという問題です。与えられている条件は音声の最高周波数が10kHz、量子化ステップ数は8ビット、1Mバイト=1024kバイトなどです。

特に難しい計算はありませんが、気を付けるのは音声の最高周波数に対する標準化周波数で、この問題の正解では最高周波数の2倍として計算しています。結果だけを示すと正解は3.52Mバイトで正解率は38.7%ですが、誤答として1.80Mバイトという答えが42.4%ありました。誤りの原因は標準化周波数に10kHzを使い、1Mバイト=1024kバイトを使わなかったためです。

第57回

(2) 交流回路の問題です。第56回(2)の(オ)と同じような問題ですが、(オ)の回路は抵抗と容量リアクタンスだけの直列回路ですが、この問題の場合は抵抗と直列に80Ωの誘導リアクタンスと40Ωの容量リアクタンスが接続されています。このようなときのリアクタンスは誘導リアクタンスから容量リアクタンスを引いたものになりますから、問題の場合には80-40=40[Ω]です。(引き算の結果が正のときにはリアクタンスは誘導性、負のときには容量性で、0の場合は直列共振です。)

以下の計算は56回の解説に書いたように、抵

抗値とリアクタンスの値をそれぞれ2乗して加えたものの平方根を求めます。ここでは30Ωと40Ωですからその2乗の和は2500になり、合成のインピーダンスは50Ωです。正解率は32.3%で、これよりも多い誤答はありません。

(5) 二つの2進数10010111と10101110について、ビットごとの論理和、論理積、排他的論理和を求める問題です。正解率は論理和が67.7%、論理積が74.9%ですが、排他的論理和が50.7%と低くなっています。「ビットごとの」という意味が分かれば、間違えることは無いと思いますが。

(9) フリップフロップの図が示されていて、与えられた真理値表のような動作をするフリップフロップはどれかという問題で、選択肢にはTフリップフロップ、Dフリップフロップ、JKフリップフロップ、RSフリップフロップの四つが挙げられています。

まず問題の図のフリップフロップは入力端子が二つありますから、1入力のフリップフロップであるTフリップフロップとDフリップフロップは除かれます。残りの二つ、RSフリップフロップとJKフリップフロップの違いは二つの入力端子に同時に1が加えられたときで、RSフリップフロップはこのような入力は「禁止」されていますが(詳細は他の教科書を参照してください)、JKフリップフロップでは出力が反転します。問題に与えられている真理値表では(0, 0)であった一組の出力が(0, 0)と反転していますから、JKフリップフロップが正解になります。正解率は46.1%でしたが、基本的な問題ですからもっと高い正解率を期待したいところです。

(15) インターネットの標準的なプロトコルTCP/IPについて、それぞれの層の説明文を選びます。このような問題は各層の名称とそのはたらきを個々に覚えようとしても難しく、データの流れとして理解しなければなりません。まず前提として、問題では四つの層が上から順に並べられていると考えましょう。

そこで選択肢を見ると①に「トランスポート層から受け取ったデータを」と書いてありますから、この説明文はトランスポート層の下のインターネット層のものだと分かります。また③には「(データを)インターネット層に渡す」と書いてありますから、この説明文はその上のトランスポート層のもので、残りの二つは②が「このプロトコルによって通

信サービスの機能を果たす」と一般的な内容であり、④が「どのような伝送路に流すかを規定する」とかなり具体的な表現になっていますから②がアプリケーション層、④がネットワークインターフェース層に当たるようです。

以上の結果から、解答としては「アプリケーション層②」⇒「トランスポート層③」⇒「インターネット層①」⇒「ネットワークインターフェース層④」というデータの流れます。正解率は上から順に40.5%、52.5%、44.5%、41.6%でした。

なお、TCP/IPのTCP (transmission control protocol) はトランスポート層、IP (internet protocol) はインターネット層に属します。また、アプリケーション層の例としてはHTTP、ネットワークインターフェース層の例としてはEthernetなどがあります。

【4級の試験結果】

第56回は131名が受験して110名が合格、第57回は110名が受験して90名が合格で、合格率はそれぞれ84.0%と81.8%です。前年度よりもやや多くなっていますが、大きな変化はありません。

第56回

(2) 問題(1)で3Vの電池に1kΩの抵抗を2個並列接続した回路が与えられていて、この回路の全電流(電池から流れ出る電流)と各抵抗流れる電流を答えます。2個の抵抗の並列合成抵抗を求めるよりも、個々の抵抗に流れる電流の3mAを求めて2倍した方が簡単です。正解率は52.7%~67.2%ですが、簡単なオームの法則ですからもっと高い正解率がほしいところです。

(4) 5種類の半導体素子「整流用ダイオード」、「発光ダイオード」、「定電圧ダイオード」、「npn トランジスタ」、「pnp トランジスタ」の図記号が示されていて、その名称を答えます。この検定試験の受験者の中で実際にこのような素子を使って何かを組み立てた経験のある人は少ないと思いますから、教科書の図による記憶で答えることになります。

正解率が最も高かったのは発光ダイオードで、正解率が80.9%、次が定電圧ダイオードの71.0%、最も親しみやすいと思われる整流用

ダイオードと二つのトランジスタが、60%台の正解率になっています。図記号についている矢印(光)やZDという文字がヒントになったのでしょうか。

(5) 情報量の単位である1バイトは、何ビットかという問題です。100%の正解率でもいい問題ですが、実際の正解率は58.8%で60%にも満たない結果です。

(13) 度々出題されている靴の種類とサイズの2進符号化です。小問は四つありますが成績の悪かった2問だけを取り上げると、一つは靴のサイズの問題です。最も小さいサイズである20.0cmに下4ビットの0000を割り当てるとすれば、与えられたサイズ22.5cmの区間が6番目になるのでこれを2進符号化すると0101になり、2進数としては5を表すので数値が一つずれることになります。正解率は57.3%です。もう一つは符号の上位4ビットは男女の別に1ビットしか使っていないので、残りの3ビットで何通りのものが表せるかという問題で、正解の8通りを正しく答えられたのは32.1%です。これよりも多い誤答はありませんから、誤りの原因は分かりません。

第57回

(3) 抵抗Rと直列にコンデンサ、抵抗、コイルを接続した三つの回路が示されていて、これに直流電圧Eを加えて十分時間が経過したとき、R両端の電圧が電源の電圧Eに等しくなるのはどれかという問題です。正解はコイルを直列に接続した回路で、十分に時間が経過したとき抵抗R両端の電圧が電源電圧Eに等しくなり、コイル両端の電圧は0になります。なお、コンデンサを直列にした回路ではコンデンサ両端の電圧がEに等しくなって電流は流れなくなり、抵抗R両端の電圧は0になります。正解率は42.7%です。

(5) 1バイトによって表すことのできる最も小さい値と大きい値は幾つかという問題です。正解は最小の値が0で最大の値が255です。正解率は最小の値が66.4%、最大の値は50.0%でしたが、第56回の(5)で1バイトが8ビットであると答えられ受験者が60%以下でしたから、このことも考慮しなければいけないでしょう。

なお、1バイト2進数の最大値は11111111で、これを10進数に直した値が255になるのですが、1バイトで区別できるものの数はこれに00000000を加えた256個であることに注意して下さい。

(9) これも2進数の問題で、飼っている76頭の牛に2進数で番号を付けるとしたら何ビット必要か、またそのビット数では最大何頭まで番号を付けられるかという問題です。正解としては必要なビット数が7ビットで、正解率は60.0%、このビット数で表すことができるのは128頭で正解率は73.6%でした。ビット数が分らないと、128頭という結果は求められないはずですが、必要なビット数の正解率の方が低いのは、何故でしょうか。

上の問題(5)と同じことですが、7ビットの最大数である2進数の1111111は10進数の127ですが、0000000を番号として使うことを前提とした数が128頭です。

(17) コンピュータの装置「キーボード」、「ハードディスク」、「ディスプレイ」、「RAM」の説明として適切なものを、五つの選択肢の中から選びます。これらの中で「キーボード」と「ディスプレイ」の正解率はそれぞれ92.7%と74.5%でしたが、「ハードディスク」は56.4%、「RAM」は46.4%と低くなっています。

正解に使われない選択肢として「読み出し専用のメモリのことをいう」がありますが、このメモリは「ROM(ロム)」と呼ばれ、変更してはいけない大切なデータなどを記憶しておくために使われます。ROMはRAMとは異なり、電源を切っても記憶内容は消えません。

(デジタル技術検定・中央試験委員会)