

■ 全体講評

テクニカルエンジニア(エンベデッドシステム)試験として、昨年に引き続き 3 回目の公開模擬試験を実施しました。テクニカルエンジニア(エンベデッドシステム)試験では、午後Ⅰ、午後Ⅱ問題は、ソフトウェア技術中心問題とハードウェア技術中心問題に大きく分かれています。さらに問題の題材(事業)分野は、家電製品、情報機器、自販機、オフィス機器、ロボット、FA 機器、自動車制御、交通制御機器など多義に渡っています。特に、ハードウェア技術中心の問題の中には、その出題分野の実務経験がないと答えるのは難しいと思われる出題も一部にはありますが、そういう分野固有の内容は、大抵問題文の中にヒントが書かれています。

一昨年に引き続き、昨年(平成 19 年春)の本試験でも、情報機器の題材が少なくどちらかという社会のインフラ部分(料理運搬用エレベータ、IP 網を利用した告知放送の受信、航空機監視レーダシステムなど)に関連する題材に集中しました。また、ここ数年のテクニカルエンジニア(エンベデッドシステム)試験で特に顕著な傾向として、基礎的な計算力と問題文の読解力があれば、あまり深い知識が必要とされない問題が増えているように思われます。しかし、午後問題は知識の習得はあまりしなくてもよいと考えるのも、恐らく早計です。一般的な文章の読解力は、そう一朝一夕に高めることができるのではなく、少なくとも半年の準備期間で飛躍的に高めることは不可能です。読解力を補うものは、やはりどんな題材にも共通な基礎的技術知識を十分に把握しておくこと以外にありません。極端にいうと、出題内容にかかわる技術知識があれば、問題文を詳細に読まなくても、答えが推測されてしまうでしょう。中には、短い準備期間で難しい試験に軽く合格してしまう人がいるかもしれませんが、通常は、試験に出る基礎技術の習得、計算問題の計算練習などに時間の許す限り取り組むことが大切です。

テクニカルエンジニア(エンベデッドシステム)試験では、午後Ⅰ、午後Ⅱ問題は、ソフトウェア技術中心とハードウェア技術中心に大きく分かれるため、事前に問題選択は決めており、試験当日に選択に迷うことはないのが普通です。ここでは、午後Ⅰ問 3 と午後Ⅱ問 2 の選択をソフトウェア技術中心、午後Ⅰ問 4

と午後Ⅱ問 1 をハードウェア技術中心として、問題ごとの平均点(正答率)を示します。

問題区分	問題番号	ソフトウェア技術問題選択	ハードウェア技術問題選択
午後Ⅰ	問 1	15.3 (51.0%)	16.0 (53.3%)
	問 2	13.2 (44.0%)	17.8 (59.3%)
	問 3	8.0 (20.0%)	
	問 4		19.9 (49.8%)
午後Ⅱ	問 1		48.9 (48.9%)
	問 2	54.6 (54.6%)	

上記の問題ごとの平均点を見ると、全体的に今回は午後Ⅰのソフトウェア技術中心の問題の平均的が低く、計算問題と設問 3 が難しかったと思われまます。今回、ソフトウェア技術中心の問題を選択された場合、合否の判定レベルが少し厳しくなりますが、本番の試験では、難易度に差があれば、スコア 600 の基準は問題ごとに設定されるはずであり、不利になることはありません。午後Ⅰの必須問題である問 1(ソフトウェア中心問題)と問 2(ハードウェア中心問題)の平均点を見ると問 1 は特に差はなく、やさしい問題であったと思われまます。問 2 はソフトウェア技術中心とハードウェア技術中心の平均的に差が出ています。解答者の中には、上記のような分類で選択問題を選択しなかった方も一部いましたが、全体的には得点は高くありません。

<問 1 シャワー洗浄便座システム>

【採点基準】

[設問 1]

解答例どおりであれば、各 1 点です。用語送り仮名の違い(立ち上がり検出など)は正解としました。問題文の用語を正確に記入してください。

[設問 2]

装置名は、解答例のとおり 1 点、装置はなくても正解です。検出する状況は、解答例と同等な内容であれば 3 点としました。着座検出あるいは操作パネル

だけのもの、表現が不十分なものは部分点としました。

【設問 3】

(1)(a)タスク名はタスクを付けても付けなくても、各 1 点としました。メッセージ内容も解答例のとおりで、各 1 点です。(b)タスクシーケンス図の矢印追加は 3 点です。(2)操作パネルと圧力センサタスクのタスク優先度が高い理由は解答例と同等な内容であれば、4 点としました。表現が不十分なものは部分点としました。

【講評】

問 1 の平均点は 15.7 点（正答率 52.3%）であり、題材も日常的に接するもので全体的に正答率が高い問題です。一部ふたの自動開閉などは問題では省略してあります。

【設問 1】

イベントと対応する処理、次に遷移する状態名を記入するもので、図 7 の状態遷移図から落ちて用語を書き写せば容易だと思われます。用語の送り仮名なども正確に記入してください。状態遷移図の状態名とイベント名／対応する処理を混同して記入した解答がありました。図 6 の記載例を見落としたのかもしれませんが。

【設問 2】

室内に入れば必ず動作する人感センサの故障を想定しています。解答として圧力センサを挙げた方もおられますが、解説のとおり着座しないで立ち去った場合もあり、故障かどうか区別できないことになります。本問ではふたの自動開閉などはありませんので、ふたセンサ装置と関連させた解答は不正解としました。

【設問 3】の空欄穴埋めは容易だと思われます。(1)(b)のタスクシーケンス図に矢印とメッセージ内容を書く加える設問は、正答率が低かったようです。本試験でも図に書き加える設問は、一般に内容にかかわらず易しいものが多いので、あきらめないことが肝心でしょう。(2)の優先度の設問は大部分正解でした。(3)も正答率が高かったですが、一部考えすぎてタスク間制御の主従関係を変更するなどの解答がありました。これは不正解としました。

<問 2 USB 周辺機器のシステム開発>

【採点基準】

【設問 1】

- (1) 解答例のとおりで、各 1 点としました。
- (2) 解答例の数値とおりで、各 2 点です。

【設問 2】

- (1) 解答例のとおりで、各 1 点としました。(i)～(k)

に High, Low という解答もありましたが、今回は正解としました。解答の記入は、問題で使用されている用語 (HIGH, LOW) を正確に記入するようにしてください。

- (2) 1 バイト長の 16 進数で答える問題ですが、“F”だけ単独、あるいは“00001111”と 2 進数での解答もありました。また C 言語の記法で 0x0F という解答もありましたが、これは正解としました。日常業務ではこの記法を使用されているかもしれませんが、試験では C 言語の記法は使用しないほうが無難でしょう。(3)解答例の内容を表現できていれば、5 点です。

【設問 3】

- (1) 解答例のとおりで、1 点です。
- (2) 解答例のどれか二つに相当する内容であれば、各 2 点の正解としました。解答文字数が不足しているものは、内容的にはほとんど正解でも部分点としました。またハードウェア回路上の問題点を解答された方もありましたが、あり得る問題点かもしれませんが、解答例以外は不正解としました。
- (3) 表現内容にバラツキがありましたが、解答例の内容に相当すれば正解としました。

【講評】

問 2 の平均点は 15.5 点（正答率 51.7%）であり、正答率は高い方です。基本的な内容を問うものが多く、比較的易しい問題と思われます。

【設問 1】

- (1) USB の基本機能を問うもので、480M ビット／秒の数値を別にするとかなりの方が正解でした。アイソクロナス転送とバルク転送を混同した解答もありました。アイソクロナス（等時性）は音声、画像などのリアルタイム性を必要とする転送に使用します。用途からして、再送しても意味がないので、再送はしません。USB は本試験でも今後出題される可能性があるのではと思われます。
- (2) 計算問題としては正答率の高い設問でした。この種の設問は落ち着いて取りこぼしがないように日ごろから手計算の練習をしておきましょう。

【設問 2】

全体的に正答率が高い設問でした。ただし、上位ビットと下位ビットを逆にした解答 (F0 など) も目立ちました。内容的にはほとんど正解なのに惜しい解答です。時間のある限り、再確認をしましょう。

【設問 3】

- (1) 解答のチャタリングはほとんどの方が正解でした。

- (2) 消費電力が増えるという観点の解答もありましたが、間違いではないかもしれませんが、今回は不正解または部分点としました。チャタリングはハードウェア問題の定番問題の一つです。RS フリップフロップによる方法、本設問のソフトウェアによる方法のそれぞれの特徴を整理しておきましょう。

<問3 青果物選別工場の選別ライン制御>

【採点基準】

[設問 1]

解答例の数値とおりで、各 6 点です。単位の cm/秒はあってもなくても正解です。

[設問 2]

- (1) 本試験にはない選択式のもので、各 1 点です。
- (2) 解答例の用語のおりで、各 1 点です。(g)は、インクリメント、+1 などの意味的には正しい内容ですが、今回は不正解としました。カウントアップは正解としました。
- (3) 解答例の内容に相当するものは、3 点です。
- (4) 解答例の数値とおりで、3 点です。単位のミリ秒はあってもなくても正解です。

[設問 3]

- (1) 解答例のような表現に相当するものに各 3 点としました。構成要素をキューにつなぐ、はずすが表現できていれば正解です。
- (2) 解答例の内容に相当するものは正解です。ウェイクアップがない場合は不正解または部分点としました。

【講評】

問 3 の平均点は 8.0 点（正答率 20.0%）であり、午後 I 問題の中では一番正答率の低い問題となりました。設問 1 の計算問題は短い時間で考えるのは、難しかったかもしれません。設問 3(2)も正解がほとんどありませんでした。

[設問 1]

- (1) 処理能力の割合を考慮する必要があり、短い時間で内容を整理するのは難しいかもしれません。この計算が正解できた方は計算力には自信を持ってよいかもしれません。
- (2) 単純ですが、(1)で戸惑いこれも正答率が低かったかもしれません。

[設問 2]

- (1) 選択式で正答率が高かったです。(a)のポーリングの正答率が若干低いようです。
- (2) 用語の穴埋めですが、これも正答率は高い方です。

用語の後に信号などを付けた解答がありますが、余分な文字は書き込まないように注意が必要です。

- (3) 易しいと思われそうですが、意外と正答率が低かったようです。
- (4) 計算問題は単純だと思われそうですが、正答率が低く意外でした。単純すぎて考えすぎたのかもしれませんが、解説にも書いたように 27 ミリ秒という解答が多くあるかと思われましたが、ほとんどありませんでした。同様の誤差の問題が出題されたときには注意してください。

[設問 3]

- (1) 解説に書いたように、タイマ依頼処理はタスク間の共用サブルーチンですから、タイマハンドラの共通の対象になるタイマキューへの構成要素をつなぐ処理とはずず処理には排他制御が必要になります。イベントフラグのセットという解答もありましたが、イベントフラグのセットはタイマハンドラだけがセットするので、排他制御は必要ありません。
- (2) 割込みハンドラが独自に RTOS の管理領域にセットしていたという記述の“独自”という表現に着目する必要があります。イベントフラグを待っているタスクがいるということに気づくとウェイクアップ処理がないということが分かるはずです。これは難しい設問でした。イベントをフラグを見に行かなくてはいけないという解答もありましたが、今回は不正解としました。

<問4 回転寿司システムの改良>

【採点基準】

[設問 1]

- (1) 解答例の用語とおりで、各 1 点です。(b)には、機械式という解答もありましたが、今回は不正解としました。
- (2) (a)は、解答例の用語で、1 点です。(b)は、解答例のような波形が表現できていれば、3 点です。波線の両側の波形の始まりと終わりが正確に記入してあれば、その他の波形は少しずれていても正解としました。図の記入では、ポイントだけ丁寧に記入してください。(c)は解答例のような内容であれば、正解です。

[設問 2]

- (1) 解答例の数値とおりで、3 点。
- (2)~(4) 数値とおりで、各 2 点です。

[設問 3]

- (1) 解答例の内容と同等なものであれば、正解です。内容表現が不十分なものは部分点です。電源コンセントの数が少なくてもよいという解答がありましたが、今回は不正解としました。
- (2) 解答例のような DC48V と 15.4W という数値が書かれていた場合は、正解としました。どちらかの場合は部分点です。数値がない場合は、不正解としました。
- (3) 水周りで使用するという内容を含むものは正解です。

[設問 4]

解答例のような内容が表現できていれば正解です。

【講評】

問 4 の平均点は 19.9 (正答率 49.8%) であり、今回の問題の中では正答率が高く易しい問題でした。こういう基礎的な内容は、必ず正解できるようにしておいてください。

[設問 1]

回転寿司のコンベアを題材にしていますが、内容は AC モータ、電磁リレー、半導体リレーなどの基礎知識に関する問題です。(1)(a)では DC (モータ) という解答も少しありましたが、空欄の前にある単相という用語を知っていれば間違えることはないと思われます。モータの突入電流はよく出題される内容です。試験では、AC (誘導) モータ、DC モータの動作原理までを深く理解していることは求められていませんが、この出題内容程度は理解する必要があります。例えば本試験でもよく出題されるステッピングモータに関する知識は、1パルスで一定角度 (1.8 度など) 回転するという只知道るだけで解ける問題が大半です。(2)の半導体リレーのゼロクロス機能は、設問文に説明があるので、落ち着いて読めば事前に知識がなくても波形を推測できたのではないのでしょうか。

[設問 2]

- (1) 待ち行列を用いた計算問題ですが、午前問題としては定番問題ですから、できなかった方は知識を整理しておく必要があります。解説の P51 を参考にしてください。
- (2)~(4) 計算問題としては比較的正答率が高い問題でした。こういう計算問題は確実に得点したいところです。

[設問 3]

- (1) 解説にもあるように問題文にヒントが書かれているので、PoE に関する知識がなくても解答でき

るかもしれません。(2)は表 1 のスイッチングハブの使用を参考にとあるので、具体的な数値を挙げて制約として記述する必要があります。数値がないと部分点にもならない可能性があります。

[設問 4]

常識的な内容を問うもので、正答率の高い設問でした。

午後 II

<問 1 案内ロボットシステム>

【採点基準】

[設問 1]

- (1) (a)は、解答例の数値とおりで、5 点です。ステレオの条件を忘れて、半分の数値の解答が少しありました。ちょっと引っ掛け的であったかもしれませんが。(b)は、解答例のような内容が表現できていれば正解です。
- (3) 解答例の数値とおりで、5 点です。
- (4) (a)も解答例の数値とおりで、各 5 点です。2,000 ミリ秒を 2 秒と解答された方もあり、単位の指定を忘れないようにしてください。今回は部分点としました。本試験では不正解となる確率が高いと思われます。(b)は、解答例のような内容が表現できていれば正解です。障害物が前にある場合、距離計算できないという解答は不正解です。
- (5) 解答例のような内容であれば正解です。ロボットが転倒したという解答は、発生する確率が低いので不正解としました。

[設問 2]

- (1) (a)は解答例のような内容が表現できていれば、正解です。単に左側に曲がるというような数値が抜けている表現は不正解としました。
- (2) (a)は、オン、オフが全部正解のとき、5 点としました。ON、OFF という表現も今回は正解としました。解答は問題の文の表現 (オン、オフ) を使うことが大切です。(b)は、解答例のような内容であれば、正解です。その場で右回転も正解としました。
- (3) 解答例の用語、数値で、各 1 点です。
- (4) 解答例の内容が表現できていれば、正解です。両径のサイズが完全に一致しない、床の状態などを含んでいれば正解または部分点としました。

[設問 3]

- (1) (a)は解答例の式に相当するものは正解としました。“d = ” はあってもなくても正解です。(b)は室内だから温度変化が少ないという内容を含ん

であれば正解です。(2)(a)は解答例の数値で、正解です。(b)は、解答例のような内容であれば、正解です。ステッピングモータの同期はずれがない場合は、部分点としました。

【講評】

問1の平均点は、48.9（正答率48.9%）であり、比較的
正答率が高い問題でした。計算問題も手計算でも十分間に合う程度の計算で、難しくなかったと思われます。最近の計算問題はこの程度の計算が多いかもしれません。題材も出題されそうで、各内容は出題される、あるいはされた技術項目が多く、よく復習しておく必要があると思います。

【設問1】

- (1) ステレオを忘れそうですが、あわてないようにしてください。
- (2) 現在位置の情報との解答もありましたが、問題文に現在の位置情報以外という指定があるのを忘れていないかもしれません。正答率が案外低かったようです。
- (3) パケット数に2種類ありますが、計算結果が同じとなり、正答率が高い計算問題でした。この種の計算問題は確実に得点できることが重要です。
- (4) (a)は正答率が非常に高い計算問題で、単位の指定などに注意するだけです。(b)は障害物が前にあるという解答では、超音波でも基本的に同じなので不正解です。画像処理は時間がかかるということを知っておいてください。
- (5) 急加速で動き出したという解答がありましたが、解説にもあるように一般に加速時より衝突などの急減速のほうが加速度は大きいということを知っておいてください。

【設問2】

- (1) 2輪駆動のロボットの定番的な問題で、正答率が高い問題でした。数値を使って正確に弧を描く動作を記述することが必要です。両駆動輪の中心が75cmの半径という表現も正解ですが、R、Lの駆動輪を指定して50cm、1mと記述したほうが自然だと思われます。
- (2) (a)はHブリッジによるDCモータ制御で、簡単な内容ですが、初めての方は知識を整理しておいてください。PWM制御は、頻出項目です。
- (4)は常識的に判断できる内容です。指定の文字数で、内容をうまく表現することが必要です。内容はほとんど表現されていても、文字数が半分以下では、部分点となります。

【設問3】

- (1) (a)は解答例のような式表現が望ましいでしょう。(b)は温度変化の式が与えられているが、室温はあまり変化しないということに気がつけば簡単かもしれません。
- (2) ステッピングモータの定番の計算問題で正答率が高い問題でした。(b)はステッピングモータの同期外れを表現していない解答例が多かったように思います。ステッピングモータは、トルク不足などで同期外れが起きることを覚えておいてください。

<問2 無線式入退場管理システム>

【採点基準】

【設問1】

- (1) 解答例のような内容が表現できていれば正解です。解決策のほうは、どちらかを優先的に処理するという内容が表現できていれば、正解です。
- (2) 解答例の数値どおりで、各2点です。
- (3) 解答例のような内容を表現されていれば、正解としました。進入者の荷物、一度戻りなどが含まれていないものは、部分点としました。

【設問2】

- (1) 本試験にない選択式ですが、各1点です。
- (2) 処理名は、解答例どおりで、正解です。書き込みも正解としました。問題文の用語を正解に書き写してください。理由は、解答例の内容のようなものは正解です。二重に書き込むと内容が不正になることがあるというのも正解としました。
- (3) 解答例のとおりで、各4点です。(b)は主機・従機をシリアル通信で結ぶというのは部分点としました。ホストが確認するという解答もありましたが、不正解としました。

【設問3】

- (1) 解答例のとおりで、7点と6点です。(b)は矢印が一つの場合、部分点です。
- (2) 解答例のとおりで、各2点です。

【設問4】

- (1) 解答例の内容が表現できていれば、正解です。主系と従系でダウンロードをした内容を一致しているかどうか確認するというのは部分点としました。
- (2) 選択すべき番号は、解答例のとおりで、正解です。理由は不正カードの処理が1日くらい遅れてもチェックゲートの処理に支障がないという主旨が含まれていれば正解としました。なお、選択すべ

き番号に①を解答し、理由として停止しても他のチェックゲートが稼働していれば業務に支障がないという解答の場合は、両方とも部分点としました。理由が不正カードを絶対通すべきでないというような主旨の場合は、不正解としました。

【講評】

問2の平均点は、54.6点（正答率54.6%）であり、問1と比較して少し難しい問題でした。午後I問3の正答率が低かったため、全体では少しバランスがとれるかもしれません。設問1(2)の計算問題は量が多く、手計算では少し時間がかかったかもしれません。本問のフォールトトレラント、多重実行などは一部本試験にも出題されたことがある内容です。出題の一部は、昨年のICカード対応自動改札システムのトラブル内容も参考にしました。

【設問1】

- (1) 状態遷移図と処理の流れ図を読み取る問題です。現象のほうは、正答率が高く難しくありません。解決先はどちらかを優先的に処理するということがつかないと難しかったかもしれません。セマフォで排他制御するなどの解答もありましたが、RTOSでは二つの計算機間でセマフォの機能を実現しているものはありません。そのため本問では、メッセージ交換機能があることを想定しています。
- (2) (e)は、小数点以下の値に間違いが多く、手計算でも落ち着いて計算することが必要です。

【設問2】

- (1) 選択式で比較的正答率の高い設問でした。(l)はハートビート(ク)が正解ですが、アラート(イ)を解答した方が多かったようです。若干引っかけですが、空欄の前に“定期的な”という修飾語があるので、定期的なアラートでは常に異常が発生していることになり合致しないことになります。
- (2) 多重処理では一般に入力処理は多重に実行し、出力処理は主系で行うことになっています。認証などの解答もありましたが、入力系と判断しました。(3)(a)は大部分の方が正解でした。(b)はほとんど正解がありませんでした。LANの場合、LANを二重化するという事は、よく行われます。

【設問3】

- (1) (a)は、正答率が高い設問でした。(b)は簡単そうですが、意外と正答率が低い設問でした。図中のメッセージ交換機能の位置づけが少し不明確であったかもしれません。このような現象を、一般に“ブレ

イン・スプリット・シンドローム”といいます。多重処理において、どちらも相手側を故障と判断して、自分が主系になろうとする現象です。基本的にはどちらかを優先する処理が必要です。(2)は、RTOSのシステムコール名を答える定番的な問題で、正答率も高い設問でした。

【設問4】

フェールセーフとフェールソフトの考え方の違いを題材にした問題です。

- (1) 多重処理において、相手系(ホストコンピュータ)からの情報を正当と判断できない段階では、順番に確認しながら実行しないといけないということを問うています。
- (2) 選択すべき番号は考え方によってどちらでもよいとも判断できるかもしれませんが、不正カードの処理はその日必ず行わなければならない処理ではないので、フェールソフトを重視すべきであると思われる。

以上