

令和6年度秋期

午前 I 共通問題 (SC, DB, ES, PM, AU) 試験分析と講評

■午前 I 試験 (高度試験共通) 講評

共通知識として幅広い出題範囲の全分野から 30 問が出題される試験です。今回の分野別出題数はテクノロジー分野が 17 問、マネジメント分野が 5 問、ストラテジ分野が 8 問でこれまでと同じでした。出題された問題は、従来どおり全て同時期に実施された応用情報技術者試験の午前問題 80 問から選択されています。重点分野のセキュリティからの出題が 4 問と最も多く、今回、ユーザーインタフェースとソフトウェア開発管理技術分野からの出題はありませんでした。

これまでの試験で出題されていない新傾向といえる問題は、次の 3 問 (前回 4 問) でした。

問 1 AI における教師あり学習での交差検証

問 13 ディープフェイクを悪用した攻撃に該当するもの

問 26 コ・クリエーション戦略の特徴

これまで何度も出題されている問題が 16 問程度あり、前回の 18 問から減りましたが、解くのが難しい問題は少なく、オーソドックスな問題が多かったといえます。少し難しかった問題としては、問 20 の RTO と RLO を定めた例、問 24 の年間当たりの金額面の効果が最も高い BPR のシナリオ、などの問題が挙げられますが、全体として少し易しい試験だったといえます。

問題の出題形式は、文章の正誤問題が 18 問 (前回 15 問)、用語問題が 5 問 (前回 4 問)、計算問題が 4 問 (前回 5 問)、考察問題が 3 問 (前回 6 問) で、文章・用語問題が増え、計算・考察問題が減っています。

高度試験共通の午前 I の問題は出題範囲が広いので、対策として、基本情報技術者や応用情報技術者試験レベルの問題を日ごろから少しずつ解いて必要な基礎知識を維持し、新しい知識を吸収していくことが大切です。

(今回の分野別出題内容) は新傾向問題, は既出の定番問題

- ・テクノロジー分野…… AI における交差検証, 逆ポーランド表記法, ハッシュ関数の衝突, キャッシュメモリ, サーバの信頼性, ページング方式, コンパイラ, アクチュエーター, 帯域幅, 表の設計, DNS, アドレスを調べるコマンド, ディープフェイクを悪用した攻撃, CVE 識別子, DNS キャッシュポイズニング, エクスプロイトコード, ソフトウェアの使用性

- ・マネジメント分野…… スコープの管理, ファストトラッキング, RTO と RLO の例, 監査手続の技法, システム監査のフォローアップ
- ・ストラテジ分野…… DX 推進指標, 効果が高い BPR のシナリオ, UML の図, コ・クリエーション戦略, 事業化から産業化への障壁, 正味所要量の計算, 経営理念・経営戦略・事業戦略の関係性, 労働者派遣法

分野別の出題数は次のような結果で、従来と同じでした。

分野	大分類	分野別	R5 年秋	R6 年春	R6 年秋
テクノロジー系	基礎理論	17	3	3	3
	コンピュータシステム		4	4	5
	技術要素		8	8	8
	開発技術		2	2	1
マネジメント系	プロジェクトマネジメント	5	2	2	2
	サービスマネジメント		3	3	3
ストラテジ系	システム戦略	8	3	3	3
	経営戦略		3	3	3
	企業と法務		2	2	2
合計		30	30	30	30

出題される問題の 7 割程度は、過去の基本情報技術者や応用情報技術者試験で出題された基本的な内容です。高度試験で専門分野の力を発揮するのは午前 II の専門知識の試験からになりますが、午前 I 試験から受験する人は、過去の応用情報技術者試験の午前問題を解いてみて、余裕をもって 7 割以上正解できるように、不足している知識を確実に理解してください。

IPA の試験統計情報を分析すると、高度情報処理技術者試験を午前 I 試験から受けた人のうち、60 点以上取れた人は 5 割から 6 割台で推移していて、半数近くが次の午前 II 以降の採点に進んでいない状況です。出題元の応用情報技術者試験の午前問題は難しい内容も多いので、苦手な分野の学習は易しい問題が多い基本情報技術者の内容から復習を始めるとよいといえます。

また、出題範囲が広いため、全体をまんべんなく学習するのにかなり時間がかかります。そのため、試験対策としては、これまで出題された出題内容のポイント事項を重点的に解説したアイテック刊行の「2025 高度午前 I ・応用情報 午前試験対策書」で効率よく学習することをお勧めします。

以上

令和6年度秋期

エンベデッドシステムスペシャリスト試験分析と講評

■試験全体について

令和6年度のエンベデッドシステムスペシャリスト（ES）試験について記述します。なお、午前Ⅰは、共通の試験ですので割愛し、ESの専門知識が問われる午前Ⅱと午後Ⅰ、午後Ⅱについて説明します。

前回の令和5年度から試験制度が変わり、午後Ⅱが論述式試験になりました。新制度の午後Ⅱは出題数が3問となり、令和5年度春期までITストラテジスト（ST）試験、システムアーキテクト（SA）試験の午後Ⅱ問3で出題されていた、組込み分野の問題（IoTソリューションを含む企画・要件定義・設計・開発など）が、ES試験に移管されました。併せて午後Ⅰも変更になり、試験時間は90分と変わりませんが、問1と問2から1問を選択して解答する方式になりました。また、午後ⅡでSTやSAのストラテジ分野の出題範囲が増えたことに対応して、同分野の問題が午前Ⅱでも追加され、今回は4問の出題がありました。その分、ES独特のハードウェアを問う問題など、テクニカルな問題が減っています。

全体的な難易度は、午前Ⅱは出題範囲が広がり、かつ新作問題も多くあったため難化したといえます。午後Ⅰはボリュームが多めの傾向が続いていますが、前回に比べて解きやすい設問が多く、“標準的”と考えます。午後Ⅱは、全体的に俯瞰すると難易度上大きな変化はなく“標準的”から“やや難”の間と考えます。ただし、分野間での難易度の変動が発生し、組込み業務経験がより求められる出題となりました。

■午前Ⅱ試験講評

試験制度が変更された前回は、新作問題の比率が増え、計算や論理的な思考が求められる問題も多く、全体的に難化傾向が見られました。試験制度の変更から2回目の今回も同様の傾向が見られます。特に前半の問題は、解答に時間を要する問題が多く、手早く解答しないと、後半の解答時間が不足する可能性があります。問題冊子の冒頭のアナログ素子の回路記号が旧JISから新JIS記号に変更されました。内容は同じですが、新JIS記号に慣れておかないと戸惑ってしまうこともあるので注意が必要です。なお、論理回路の表記ルールは従来どおりのMIL記号です。

過去のESの午前Ⅱでは、ハードウェアの問題が4～5問出題されていま

したが、出題範囲拡大の影響で、3問に減りました。今回も問9～問11の3問が出題されました。

1	各特権レベルへのソフトウェアモジュールの適切な割当て	新傾向
2	NVMeの特徴	新傾向
3	2段のキャッシュをもつキャッシュシステムのヒット率	R04秋AP10
4	センサーを接続したマイコンに読み込まれるデータ	R04秋ES02改
5	MTBFとMTTRがともに1.5倍になったときの稼働率	R04秋AP14
6	プロセス切替えのディスパッチャの説明	★新規
7	最適適合アルゴリズムによって割り当てられる未使用領域	H12春ME46改
8	ディスク領域の管理法の索引方式に関する説明	H25春ES10改
9	プルダウン抵抗を用いた回路の真理値表	新傾向
10	メモリアクセスが最も速いMPU	H21春ES16
11	全加算器の論理ゲート	★新規
12	有効さ・効率・利用者の満足度を評価する手法	H28春AP25改
13	TCPに関する記述	R01秋SC20
14	サイドチャネル攻撃に該当するもの	R02ES15, R04秋AP37
15	楕円曲線暗号に関する記述	R02ES17
16	NTPサーバの踏み台攻撃に対する対策	R05春NW17
17	事象の同期を表現できるソフトウェアの要求モデル	R03秋ES20
18	組込みソフトウェア開発のデバッグツール	★新規
19	解析手法FMEAの説明	R04春SA10
20	許諾した特許の専用実施権の制限	R04秋ES23改
21	ソフトウェアを改変して使用するときのライセンスの趣旨	新傾向
22	M.E.ポーターの三つの基本戦略	★新規
23	プロダクトライン開発適用の利点	H26秋ST16
24	IMUの応用事例	★新規
25	PLMの説明	R04秋ES25

問9の「プルダウン抵抗を用いた回路の真理値表」の問題のプルダウン抵抗に新記号が用いられています。スリーステートバッファの真理値表の問題で、スリーステートバッファの動作とプルダウン（電圧レベルを、プルダウン抵抗を介してGND側に引っ張る、すなわちLレベルに落とすこと）を理解していれば、解答できる問題です。プルダウンやプルアップは、最近の午前問題としてはあまり出題されていませんが、デジタル回路の実装では一般的な手法であり、過去のESやME（マイコン応用）試験の回路図でも頻繁に登場

していました。問 10「メモリアクセスが最も速い MPU」は、過去問ですが、WAIT を含めたクロックの計算に手間がかかる問題です。問 11 の「全加算器の論理ゲート」は、新作問題ですが、半加算器や全加算器は基本情報技術者試験や応用情報技術者試験でも出題される内容ですので、基礎知識があれば真値表を書いて確認することによって容易に解答できます。

新傾向問題である、問 2「NVMe の特徴」は、知識がないと難しい問題です。NVMe (Non-Volatile Memory Express) は不揮発性メモリを使用したストレージのための通信プロトコルで、SSD などで使用される NAND 型フラッシュメモリの高速性を生かすために開発された通信プロトコルです。拡張性が高い拡張バス PCI Express と組み合わせて使用されています。また、問 24「IMU の応用例」は、午前Ⅱでの出題は初めてですが、IMU (慣性計測装置) は、3 軸加速度センサーや 3 軸ジャイロセンサーなどから構成され、ES の午後試験でよく出題される要素です。今回の午後Ⅰ問 1 にも登場しています。問 22「M.E.ポーターの三つの基本戦略」は、米国ハーバード大学のマイケル・ポーター教授が提唱した競争優位を築く三つの基本戦略 (コスト・リーダーシップ戦略, 差別化戦略, 集中戦略) の知識が問われています。

全体的に令和 5 年以前と比較して ES の過去問が減っています。また、出題範囲の拡大や新作問題、新傾向問題が増える傾向が見られ、難易度は高めと考えられます。試験対策としては、午前Ⅱに加え午前Ⅰの対策と同様に、高度共通分野の知識の向上と過去問演習が重要となります。

■午後Ⅰ試験講評

令和 5 年の ES 試験から問題分量の多い事例解析の内容といえる記述式問題が 2 問出題され、そのうち 1 問を選択して答える形式に変わりました。試験時間は 90 分で変わりません。

内容は、問 1 がハードウェア主体、問 2 がソフトウェア主体の選択問題で、これまでの午後Ⅱの出題形式と同じです。

今回の午後Ⅰは問 1 が 9 ページ強、問 2 が 10 ページのボリュームがあり、90 分の試験時間を考えると分量が多めの傾向が続いています。とは言え、令和 5 年の問 1 が 11 ページ、問 2 の 10 ページと比較して、ボリュームは若干減っています。また、今回は、全体的に素直な出題が多く解きやすい問題が増えました。そのため、全体的には、前回の難易度と比べると、標準レベルであると考えられます。しかし、依然としてボリュームは多めですので、手早く問題文を読み込み、題意に沿った解答文を組み立てる能力が必要です。

次回以降の午後Ⅰ対策においても、時間優先で全問を手早く解き切って、合格点である 6 割以上を狙うことが重要と考えられます。また、幅広い分野で

の組み込み技術や IoT 関連の知識も要求されることがありますので、専門知識の拡充も大切です。特に IMU などの各種センサーや GNSS (GPS), 車載用の CAN (Controller Area Network) はよく出題されていますので、知識を付けておきましょう。

問 1 空飛ぶクルマの旅客輸送システム

問 1 は、電動垂直離着陸機 (eVTOL) を用いた空飛ぶクルマの旅客輸送システム (SK システム) に関するハードウェア主体の問題です。似たテーマとして平成 30 年度午後Ⅰ問 1 の空撮用ドローンの出題があり、過去問演習をしていた方は、取り組みやすいテーマであったかと思います。

設問 1 は、SK システムの仕様を問う内容で、問題文をよく読み込むことで解答できる設問です。設問 2 は、eVTOL のシステムの仕様を問う内容です。(1)では、令和 5 年の問 1 に引き続き IMU に関する問題が出題されています。(2)は解答字数が 45 字と午後Ⅰとしては多めで、手早く解答文をまとめる必要があります。なお、この小問では CAN (Controller Area Network) に関して出題されています。車載向きの CAN は、アクセス制御に CSMA/CA を採用していますが、優先度による調停機能がありますので、優先度が高い機器のメッセージが必ず優先されるという特徴があります。しかしながら、問題文には優先度に関する記述がなく、一般論としてのネットワークの伝送遅延をベースとして解答を書く必要があります。そのため、CAN を用いた実務を行っている方にとっては、戸惑いやすい設問と考えられます。(3)の計算問題は、単位に注意する必要がありますが、解きやすい設問でした。なお、計算の前提条件としての風速 10m/秒で航行というのは、計算のやりやすさを考慮しての値と考えられますが、回転翼の航空機が安全に航行できる風速として現実離れしていると思われ、いささか違和感があります。最後の設問 3 はシステム仕様変更に関する内容です。文字数が 30~40 字の設問が 6 問続き、時間切れに注意が必要です。なお、全体的な難易度は、前回よりもボリュームが減り、解きやすい設問も多いので、標準的と考えられます。

問 2 害獣監視システム

問 2 は害獣監視システムに関する問題で、主にソフトウェア設計を問う問題です。同システムは、害獣の監視、追跡、侵入防御などを行うシステムで、複数のカメラの画像データから機械学習 (AI) による害獣の識別を行い、撒き餌ユニットと捕獲ユニットによる捕獲、威嚇ユニットの音による威嚇と追い返し、二重の電気柵ユニットによる農地への侵入防御などの機能を持ちます。設問 1 は、監視システムの概要や動作について問う内容で、問題文からヒン

トを得やすい設問が多くあります。設問 2 は制御部のタスク設計について問う内容です。タスクの数が 8 個と、近年の午後のソフトウェア系の問題としては少なく、制御部の全体動作の流れを把握しやすく、解きやすいと考えられます。設問 3 は機能追加を問う内容で、追加機能の解説も含めて設問文のボリュームが 3 ページと大きく、解答に時間がかかります。特に、(4)は、害獣タスクが複数生成され、さらに「害獣」の害獣タスクと「不審者」の害獣タスク（これも複数生成される可能性あり）を意識して解答する必要があります、難しい設問です。

問題全体としては、10 ページのボリュームがあり、手早く解かないと時間切れになりやすいので注意が必要です。前回に比べて解きやすい設問も多いので、難易度は標準的と考えられます。

前回の試験制度変更から 2 回目の午後 I ですが、前回に比べて問 1、問 2 とともに、若干ボリュームが減っており、時間的にも少し解きやすい問題となりましたが、依然として手早く解く必要があります。50 字以内で答える記述問題もありますので、過去問演習を重ねて字数制限付きの解答文を手早く書く練習が必要です。

■午後 II 試験講評

前回は設計・開発分野の難易度がやや高かった一方、今回は逆になっています。企画・要件定義分野では、IT システム経験を流用しやすかった前回とは異なり、組込み製品の量産経験が問われるテーマが設定され、難易度が高まりました。結果的に ES の論述テーマは、従来の ST、SA における出題内容の単なる継承から、さらに組込み開発に特化したテーマにシフトしており、受験者の組込み経験を深く問う、ES 試験の特色が色濃く出る出題となりました。組込み経験者にとっては易化ですが、他分野からの参入者にとっては難化といえるかもしれません。

問 1 組込みシステム製品の企画における生産形態の多様性について

製品の生産形態の意思決定に関する、企画・要件定義分野の問題です。技術知識への依存度が低い企画系の受験者にとってはやや難の問題といえます。企業規模や職責上、量産に関する意思決定経験をもつ受験者はかなり少ないと想定されますが、経験がない受験者にとってこの問題内容は不利で、問題文の事例から想像力を働かせて論述する必要があります。

一方で、設問アに「生産形態において内製・委託側・受託側のいずれの立場であったか」と示されるとおり、論述すべき経験自体は前述のいずれか一つだけで十分です。同時に問われている製品の用途及び技術的特徴を踏まえた概

要においては、当該用途や特徴を踏まえた効果的な生産方法を設問イ、ウで主張できる内容にしておく、論文構成に深みが出ます。

設問イでは、設問アで設定した生産形態を選んだ理由、生産形態のメリットの内容、遂行時の課題と解決策について問われています。各生産形態の経験がなければ、問題文の例示を参考に理由とメリットをその場で検討します。「自社・取引先の特徴を踏まえて」という一文を強く意識し、各社の商習慣、得意分野、意思決定の傾向を自身の経験から論述すると説得力のある内容になります。後は課題と解決策について自身の経験か、ここまでの論述から導かれる想定事項を記述します。企画者の立場上、問題文にある「経営陣・事業責任者と協議」などの社内外との調整、意思決定プロセスについても論述すべきでしょう。

設問ウでは、選択した生産形態の理由の妥当性、分析したメリットの評価、課題に対する解決策の評価、生産形態に対する今後の展望について問われています。妥当性と評価においては、最低限「設問イで記述した期待効果が得られたか」の結果を記述し、得られたならば「妥当であり、解決策は奏功した」と書くのが定石です。「設問アの製品特性や設問イの関係各社の特徴から見て、この生産形態がベスト」と論文で主張できるのが理想です。今後の展望には改善事項や将来的な製品生産の構想などを記述し、読後感が高くなるよう締めくくりましょう。

問 2 組込みシステム製品の設計における実現性の検証・試作などの事前検証について

設計段階における検証行為に関する、設計・開発分野の問題です。一定の開発経験をもつ組込みエンジニアであれば、設計段階前に形態を問わず妥当性を検証することは日常的な行為です。また、試作であれば電子工作レベルの技術知識をもち込めるため、具体的な技術知識を問われがちな設計・開発分野においては答えやすく、やや易の問題といえます。

設問アでは、組込みシステム製品の用途及び技術的特徴を踏まえた概要、事前検証の対象及び目的が問われています。プロトタイプのような動くモノを用いる検証であれば、目的を技術的実現性に閉ざすことなく、ビジネス面について言及できると、題意（製品としての市場性、有用性を検証）に十分に対応できます。

設問イでは、選択した事前検証の手法及び適用方法、その手法を選択した理由、どのように他部門と連携したかが問われています。設問アで説明した「目的」を過不足なく達成しつつ、問題文にもある「効率」、つまり費用や工数などコストとの両立という観点で手法の選択理由を記述すると、読み手の納得

感が高まります。設問アでビジネスに言及すると他部門連携の余地が広がりますが、技術的実現性の検証だけでも関与余地（機器の調達、評価指標の合意など）は発生しますので、連携する可能性のある部門と、連携内容を記述しましょう。

設問ウでは、選択した手法、検証方法の妥当性の評価、検証で得られた結果及び製品化に向けての課題について問われています。手法及び検証方法の妥当性は目的の達成度と効率について論拠を出し、効率良く目的を達成できた旨を主張しましょう。加えて、検証目的→検証結果→製品化への課題と、各事項が論理的に導かれていることも確認しましょう。

問3 組み込みシステム製品における、保守業務を支援する機能・構造の開発について

保守業務の支援機能開発に関する、設計・開発分野の問題です。問題文にある一般的な保守支援機能は、組み込み専門外のITエンジニアも広く活用するため、機能自体は論述しやすい一方、組み込み設計の実経験が説得力に大きく響く箇所もあり、結果的に本問は標準からやや難の問題といえます。

設問アでは、組み込みシステム製品の用途と技術的特徴を踏まえた概要、採用した保守の方式・形態、その方式・形態の採用に至った背景が問われています。問題文の「有寿命部品の交換」などの記載を踏まえ、この段階から製品の用途、保守方式、背景が、組み込み製品として首尾一貫しているかを意識しましょう。

設問イでは、あらかじめ製品に実装した保守業務を支援する機能・構造、機能・構造の開発で行った考慮・工夫、ハードウェアとソフトウェアの開発技術者間で検討した内容について問われています。機能・構造は、設問アで記載した保守形態を効率良く助ける必要があります。考慮・工夫と「ハードウェアとソフトウェアの開発技術者間で検討した内容」は、特に組み込み開発経験が乏しい受験者には厳しい箇所です。問題文にある制約（電源が不安定、メモリが少ない、I/Fが貧弱など）から方針や機能分担を想起してもよいですが、できれば電子工作などの実経験を基に、具体的な制約や機能分担の相場感を踏まえて論述したいところです。

設問ウでは、保守業務を支援する機能・構造に対する評価、保守要員から収集した評価・課題に対し、今後の製品開発及び保守業務に生かそうと考えている内容について問われています。評価では、設問イで示した機能・構造が目論見どおり設問アで示した保守の方式を助けたかをまずは記述します。その上で保守要員から高評価を得た箇所を「機能・構造に対する評価」に記述し、低評価を得た箇所を「今後の製品開発及び保守業務に生かそうと考えている内容」に書くと、論述内容を強化しつつ、両面の評価を盛り込むことができ説

得力のある論文になります。

■ 次回の試験に向けて

合格には、ESの専門知識の習得と過去問演習が重要です。まずは、組み込みシステムの専門書を読んで、しっかりと知識を身につけることが大切です。特に、センサーやアクチュエーターの知識が必要です。

午前対策は過去問演習が効果的ですが、午前ⅡのES独特のハードウェア問題の出題が減り、その分、セキュリティやST、SAのストラテジ分野の問題が増えていますので、ES午前Ⅱの過去問演習だけでなく、午前Ⅰの過去問演習を十分に行うことが不可欠です。

午後Ⅰ対策としては、問題文にヒントがなく、知識をベースに答える問題もありますので、しっかりと幅広い知識を身につけることが必要です。その上で、過去問演習をしっかりと行うことが大切です。前述したように、午後Ⅰは、解答時間の割には問題文のボリュームが多いため、手早く解いて、合格点である60点以上をもぎ取るスタンスで演習を行ってください。

午後Ⅱ対策については、まず組み込み開発経験が乏しい受験者は、Webを含む多様な情報源で論述可能な組み込み開発事例を収集するとともに、組み込みLinuxデバイスや教育用IoTデバイスを購入し、センサーやデバイスの機能を活用した電子工作を体験しておくことを勧めます。午後Ⅰにも頻出のIMUなど、各種デバイス機能を体感し、組み込み特有の資源不足に基づくソフトウェアの制約を体験することで、業務経験が乏しくても現実味のある論述がしやすくなります。

一方、組み込み開発経験が豊富な受験者は、自身が参加したプロジェクトのあらゆる活動を、自身の担当分野以外まで把握し、言語化できるようにしましょう。自分自身が実装工程担当だとしても、製品企画から量産工程まで、誰がどのように、どんな意図をもって動いたかを俯瞰的に把握しておくこと、自身のプロジェクト経験を拡大して全ての問題に答えられるようになり、問題選択の幅が格段に広がります。

その上で、設問の要求事項を見出しとして論文設計し、問題文のキーワードを使って論理的に説明するというのは、全受験者、全区分の論文試験で共通の方法です。これを試験の場で円滑に行うために最も効果的なのは、実際に論文を書くことに尽きます。最低限、過去問に対する論文設計の訓練だけは行いましょう。論述訓練はES資格取得だけでなく、自身の説明能力向上にも寄与するので、意欲的に取り組んでいきましょう。

以上