

## エンベデッドシステムスペシャリスト

### 1. はじめに

---

#### 1.1 総評

今回、エンベデッドシステムスペシャリスト試験(以下、ES 試験)では、出題範囲や出題形式に大きな変更がありました。これまで IT ストラテジスト及びシステムアーキテクトの守備範囲とされた組込みシステムの企画・要件定義も、エンベデッドシステムスペシャリストが担うものとして、試験の対象者像が拡大されたことに伴うものです。変更内容に関する情報が限られた中で、試験対策に苦慮した受験者が多かったと思われます。今回の試験は、これまでの試験と比べて難しくなった印象もあり、今後の試験対策には一層の工夫が必要です。

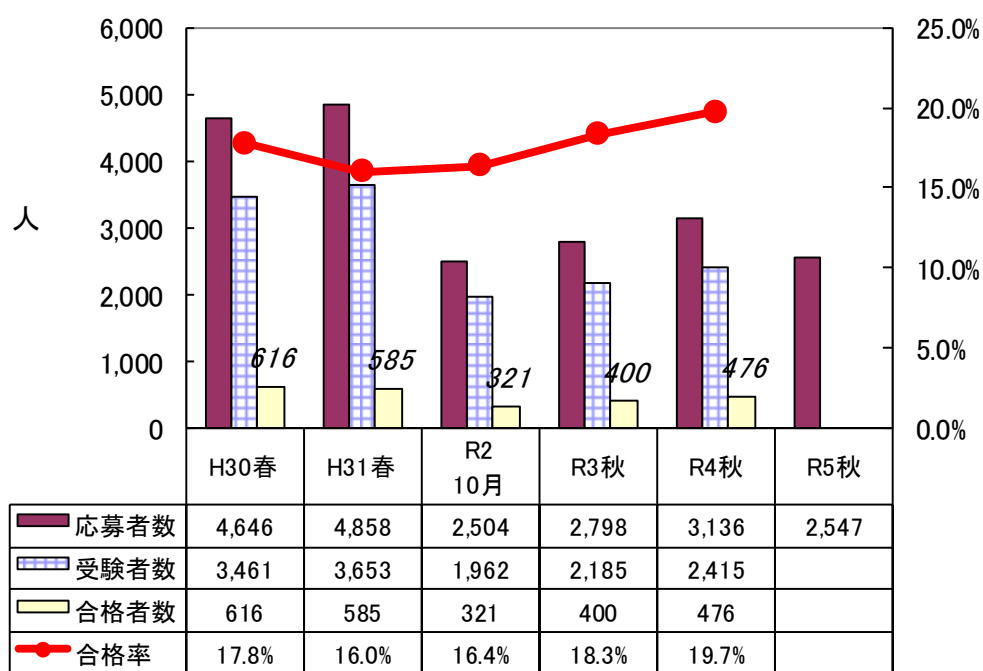
午前Ⅱ試験では、経営戦略などの出題分野の追加があり、求められる知識の範囲が広がりました。既存の出題分野でも、単純に過去問題や技術用語を暗記して対応できる問題が少なくなりました。新しい用語や傾向を含む、難易度の高い問題も目立ちました。普遍的な技術を理解しつつ、新しい技術への理解も進めてほしいとの意図が感じとれます。

午後Ⅰ試験は、90 分で 1 問を解答する形式になりました。これまでの午後Ⅱ試験(120 分で 1 問解答)に近い内容と分量だったため、時間配分が難しかったと考えられます。

午後Ⅱ試験は、出題形式が記述式から論述式に変わりました。他の試験区分(ST, SA, SM, PM, AU)の論述式の午後Ⅱ問題とは違っている箇所もあり、論述試験に慣れた受験者でも難しかったと考えられます。

## 1.2 受験者数の推移

応募者数は、平成 21～31 年度には 4,000～6,000 人台で推移し、新型コロナウイルスの影響により令和 2 年度に半減した後、回復傾向にありました。今回は他の試験区分では応募者数の回復が続いているにもかかわらず、ES 試験は減少して前回比 81%となりました。これは、出題構成等が変更された今回の ES 試験がどのようなものになるかを確認しようと応募を見送った受験者が多かったためと考えられます。



## 2. 午前Ⅱ問題の分析

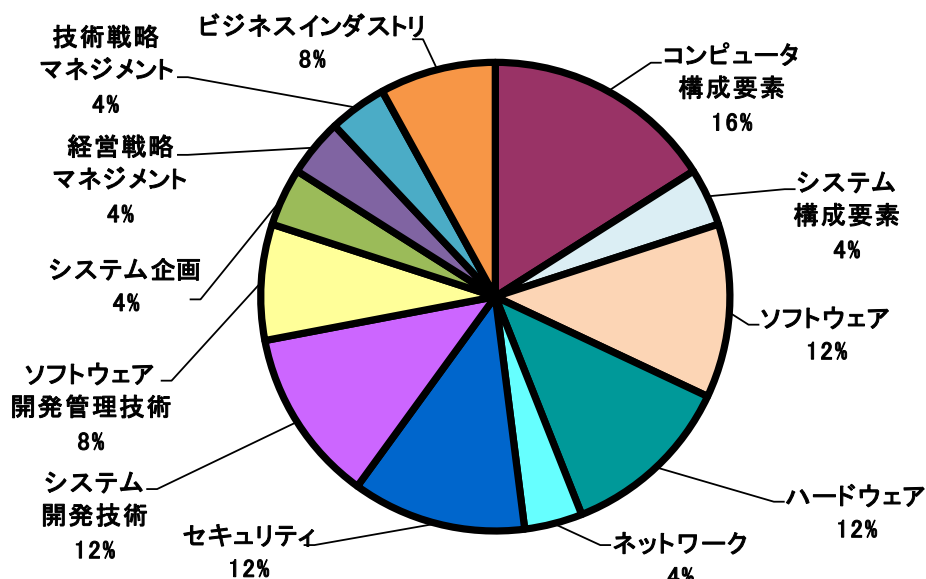
### 2.1 問題テーマの特徴

全体として、持つべき知識スキルが拡大された組込みシステム技術者として知っておくべき、基本的かつ標準的な知識を問う問題が多く見られました。出題範囲が広がったことから、過去に ES 試験で出題例のある用語の数は、例年より減りました。

出題分野のうち、“レベル4”で“重点出題分野”とされる「コンピュータ構成要素」、「ソフトウェア」、「ハードウェア」、「セキュリティ」、「システム開発技術」から各3～4問、合計16問が出題されました。

“レベル3”の(重点とされない)“出題分野”では、今回新たに「システム企画」、「経営戦略マネジメント」、「技術戦略マネジメント」が追加されて、各1問が出題されました。その他の「システム構成要素」、「ネットワーク」、「ソフトウェア開発管理技術」は前回と同じ出題数で、「ビジネスインダストリ」は1問増でした。

| 出題分野         | 出題比率 | 出題数 |
|--------------|------|-----|
| コンピュータ構成要素   | 16%  | 4 問 |
| システム構成要素     | 4%   | 1 問 |
| ソフトウェア       | 12%  | 3 問 |
| ハードウェア       | 12%  | 3 問 |
| ネットワーク       | 4%   | 1 問 |
| セキュリティ       | 12%  | 3 問 |
| システム開発技術     | 12%  | 3 問 |
| ソフトウェア開発管理技術 | 8%   | 2 問 |
| システム企画       | 4%   | 1 問 |
| 経営戦略マネジメント   | 4%   | 1 問 |
| 技術戦略マネジメント   | 4%   | 1 問 |
| ビジネスインダストリ   | 8%   | 2 問 |



## 2.2 難易度の特徴

難易度別では、「A：易」が4問、「B：標準」が13問、「C：難」が8問でした。Aとしたものは、基本情報技術者試験や応用情報技術者試験にも出題される基本的な問題や、ES試験で頻出の過去問題です。Bとしたものは、ES試験の専門的な内容で、比較的良好に出るテーマの問題です。Cとしたものは、過去に出題例がないか出題頻度の低いテーマで、事前に知識がないと対応が難しい問題や、解答に時間を要する問題です。

前回と比べると、Aが4問減、Bが3問増、Cが1問増で、全体としては難しくなりました。近年は午前Ⅱ試験の通過率(60点以上を得た受験者の割合)が上昇して85%を超えていましたが、今回は通過率が下がる可能性があります。

個別の問題を見ると、問17(ストラテジパターン)は、システムアーキテクト試験でたびたび出題されてきた過去問題ですが、初見では難しい問題です。問19(状態遷移表)は、落ち着いて考えれば解けますが、時間が限られる中では難しい問題です。初めて出題された用語として、問1(big.LITTLEテクノロジー)、問8(リソーススタベーション)、問12(フォトカプラ)、問21(RISC-V)、問22(ブランドリポジショニング)、問24(IMU)などがありましたが、英単語(starvation=飢餓、coupler=連結器、repositioning=再配置、inertial=慣性など)を知っていると正解を推測できるものもありました。

## 2.3 問題テーマ難易度一覧表

| 問  | テーマ                                       | 分野名          | 難易度 |
|----|-------------------------------------------|--------------|-----|
| 1  | big.LITTLE テクノロジ                          | コンピュータ構成要素   | C   |
| 2  | コンピュータの処理性能                               | コンピュータ構成要素   | A   |
| 3  | パイプライン                                    | コンピュータ構成要素   | A   |
| 4  | ビッグエンディアン                                 | コンピュータ構成要素   | B   |
| 5  | 稼働率                                       | システム構成要素     | A   |
| 6  | デッドロックの発生タイミング                            | ソフトウェア       | B   |
| 7  | プログラムの局所参照性                               | ソフトウェア       | B   |
| 8  | リソーススタベーション                               | ソフトウェア       | C   |
| 9  | プロファイラ                                    | システム開発技術     | B   |
| 10 | DC モータ                                    | ハードウェア       | A   |
| 11 | タイマーコンペアレジスタの設定値                          | ハードウェア       | B   |
| 12 | フォトカプラ                                    | ハードウェア       | C   |
| 13 | スパニングツリープロトコル                             | ネットワーク       | B   |
| 14 | SAML (Security Assertion Markup Language) | セキュリティ       | B   |
| 15 | NOTICE                                    | セキュリティ       | B   |
| 16 | デジタルフォレンジックス                              | セキュリティ       | B   |
| 17 | ストラテジパターン                                 | システム開発技術     | C   |
| 18 | ドメインエンジニアリング                              | ソフトウェア開発管理技術 | B   |
| 19 | 状態遷移表                                     | システム開発技術     | C   |
| 20 | 使用許諾契約                                    | ソフトウェア開発管理技術 | B   |
| 21 | RISC-V                                    | システム企画       | C   |
| 22 | ブランドリポジショニング戦略                            | 経営戦略マネジメント   | C   |
| 23 | 技術経営における死の谷                               | 技術戦略マネジメント   | B   |
| 24 | IMU (Inertial Measurement Unit)           | ビジネスインダストリ   | C   |
| 25 | LoRaWAN                                   | ビジネスインダストリ   | B   |

注) 難易度は3段階評価で、Cが難、Aが易を意味する。

### 3. 午後Ⅰ問題の分析

---

#### 3.1 全体の出題傾向及び難易度

前回までは 90 分で 3 問中 2 問を選択して解答する形式でしたが、今回から 90 分で 2 問中 1 問を選択して解答する形式に変わりました。1 問当たりの解答時間は、これまでの午後Ⅰ試験が 45 分、午後Ⅱ試験が 120 分でしたから、今回からの午後Ⅰ試験はその中間くらいです。しかし問題の分量は、問 1 が 11 ページ、問 2 が 9 ページで、これまでの午後Ⅱ試験の各問 11～14 ページに近く、時間的余裕は少なかったと考えられます。

出題内容はこれまでの午後Ⅱ試験と同じで、問 1 がハードウェア設計、問 2 がソフトウェア設計でした。また設問構成は、従来の午後Ⅰ及び午後Ⅱ問題と同様、設問 1 及び設問 2 で現在のシステムの仕様や機能を問い、設問 3 で機能追加や不具合対応を問う内容でした。

#### 3.2 各問題のテーマと特徴

問 1 は、建設機械が相互連携して自動・自律運転して土木工事を行うシステムが題材で、IoT を含む問題です。土木関連では平成 31 年度午後Ⅱ問 2 に土砂災害予知システム、自動運転では令和 4 年度午後Ⅱ問 2 にコミュニティバスの無人自動運転システムなどが出題されています。

設問 1 は、標準的な難易度の問題が中心でした。設問 2 は、小問の個数と記述字数が多く、ポイントはつかめても、解答としてまとめるのに手間取る内容でした。設問 3 は機能追加で、解答する字数は少ないものの、最後の(2)(b)は問題文中に何ら手掛かりがなく、何を答えればよいか分かりづらい問題でした。

問 2 は、マラソン訓練を行う選手の走行状態をスマートウォッチやドローンで収集して分析するシステムが題材で、IoT を含む問題です。スポーツ関連では、平成 31 年度午後Ⅰ問 3 にバッティング評価システム、令和 4 年度午後Ⅰ問 2 に競泳計時システムなどが出題されています。

問題の分量は問 1 より少ないものの、解答の記述量が多く、難しい問題でした。設問 1 は、映像データの圧縮率が本文中に書かれておらず、(1)及び(2)の計算問題で迷った受験者も多かったでしょう。設問 2 はタスク設計で、問題を丁寧に読み込んで答えを見つける必要があります。小設問の個数と記述字数が多いこともあって、時間がかかる設問でした。設問 3 は機能追加で、特に(4)の不具合対策は難問でした。

### 3.3 問題テーマ難易度一覧表

| 問 | 項目    | 内容                                        |
|---|-------|-------------------------------------------|
| 1 | 問題テーマ | 建設機械の自動・自律運転システム                          |
|   | 事例内容  | 複数種類の建設機械の連携動作を管理するシステム                   |
|   | 設問要求  | 事故の予防，遠隔監視制御，車両の動作，障害対策，トンネルでの運転          |
|   | 難易度   | B                                         |
| 2 | 問題テーマ | スマートマラソン訓練システム                            |
|   | 事例内容  | マラソン選手の走行訓練を2台のドローンを用いて支援するシステム           |
|   | 設問要求  | 映像データの撮影時間及びデータ容量，ドローンの動作，タスク設計，追加機能の動作検証 |
|   | 難易度   | C                                         |

注) 難易度は3段階評価で，Cが難，Aが易を意味する。

## 4. 午後Ⅱ問題の分析

---

### 4.1 全体の出題傾向及び難易度

前回までは記述式で2問中1問を選択して解答する形式でしたが、今回から論述式で3問中1問を選択して解答する形式に変わりました。問題文の分量は各問1.5ページ(本文1ページ、設問0.5ページ)あり、他の試験区分(1ページ)より多くなっています。論述解答の前提となる本文の説明が細かく、設問で解答を求められる事項が多いため、限られた時間で、要求事項の不足がないよう、簡潔かつ分かりやすく書く必要があります。

また、「あなたの経験と考えに基づいて、設問ア～ウに従って解答せよ。文章に加えて、図・表を記載してもよい」とされていることも、他の試験区分との違いです。ただ、解答用紙は文字を書くマス目だけなので、図・表を文章中にうまく埋め込むのは難しいかもしれません。

### 4.2 各問題のテーマと特徴

問1は、製品企画段階における脅威分析についてで、「企画・要件定義分野」のテーマです。これまでのITストラテジスト試験の午後Ⅱ問3に相当します。ファイブフォース分析は基本的な経営戦略フレームワークであり、高度な技術的知識は必要としないので、選択しやすい問題です。まず、3つの脅威を挙げることを指示されており、設問イで3つのうちで重要と考えた2つのリスクについての分析、課題、対策案を、設問ウで分析、課題、対策案それぞれの評価を述べることを求められています。

問2は、マルチコアの利用についてで、「設計・開発分野」のテーマです。2023年6月に、IPAから同分野のサンプル問題が公表されていますが、試験対策の手掛かりは限られていました。また、技術的に高度で狭い範囲の内容のため、経験がうまく当てはまる人は少ないと思われる。関連する経験から推測して書くことも容易でないことから、難しい問題でした。

問3は、開発時の基本要素についてで、「企画・要件定義分野」と「設計・開発分野」にまたがるテーマです。問題文に例示されているように、様々な組込みシステムを題材にして解答できるため、比較的選択しやすい問題です。要件定義に着目すればシステムアーキテクト試験の過去問題で対策することが可能で、実際にハードウェアとソフトウェアの分担は平成22年度午後Ⅱ問3で出題されています。

### 4.3 問題テーマ・事例・設問難易度一覧表

| 問 | 項目     | 内容                                             |
|---|--------|------------------------------------------------|
| 1 | 問題テーマ  | 組込みシステムの製品企画段階における脅威分析について                     |
|   | 設問要求   | 分析した脅威，対策案，課題解決，それらの内容と評価                      |
|   | 解答ポイント | ファイブフォース分析，脅威となる既存業者や新規参加者及び買い手や売り手の交渉力        |
|   | 難易度    | B                                              |
| 2 | 問題テーマ  | 組込みシステムにおけるマルチコアの利用について                        |
|   | 設問要求   | コアの処理割当て，考慮事項，課題，解決方法，それらの達成度と評価               |
|   | 解答ポイント | 並列処理におけるタスクとデータ，メモリ共有，安全性・セキュリティ               |
|   | 難易度    | C                                              |
| 3 | 問題テーマ  | 組込みシステム開発時の基本要素の選定・設計・評価について                   |
|   | 設問要求   | 選定した基盤，ハードウェア・ソフトウェアの分担，それらの評価                 |
|   | 解答ポイント | ハードウェアとソフトウェアのトレードオフ，バッテリー，リアルタイム性，信頼性，可用性，汎用性 |
|   | 難易度    | B                                              |

注) 難易度は3段階評価で，Cが難，Aが易を意味する

## 5. 今後の対策

### 5.1 午前Ⅱ対策

#### ・重点出題分野

「コンピュータ構成要素」、「ソフトウェア」、「ハードウェア」の3分野を“レベル4”かつ“重点出題分類”としているのは、ES 試験だけです。他の試験区分の過去問題からの再出題が少なく、ES 試験の中で繰り返し出題される問題が目立ちます。

また、「セキュリティ」、「システム開発技術」の2分野は、他の試験区分の過去問題からも再出題されますが、組込みシステム特有の技術はES 試験の過去問題から多く再出題される傾向にあります。

過去問題や定番問題を確実に正解できるよう、知識の本質をきちんと理解した上で、できるだけ多くのES 試験の過去問題を学習して、頭に入れておくことが重要です。新作問題については難しいものも多いため、半分くらい正解できれば十分でしょう。

#### ・その他の出題分野

“レベル3”で(重点でない)“出題分野”は、8分野あります。出題数は各分野1～2問で合計9問と少なく、他の試験区分を含む多数の過去問題からも再出題されるため、出題予想は困難です。

午前Ⅰ試験からの受験であれば、学習を兼ねられますので、別途の学習は不要です。午前Ⅱ試験からの受験(午前Ⅰ試験が免除)であれば、不得意分野に絞って、他の試験区分を含む過去問題などで学習するのがよいでしょう。

今後の午前Ⅱ試験への対策として、以下のキーワードについての理解を深めておきましょう。次回の試験で出題の可能性が高く、直前対策に効果的です。

| キーワード          | 解説                                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| MQTT           | IoT 機器間の情報のやり取りに用いられる軽量プロトコル                                                       |
| エネルギーハーベスティング  | 環境や人間活動から自然に生じる微小なエネルギーを電気に変えて利用する技術                                               |
| マルチレベルセキュリティ   | データに秘密ラベルを付与して、単一システムで完全区分管理することで、データの機密性や完全性を守る概念                                 |
| スプリントレトロスペクティブ | スクラムを適用するアジャイル開発において、プロジェクト分割期間を意味するスプリントを、KPT 手法などを用いて振り返り、継続的なプロセス改善を促進するアクティビティ |
| Hadoop         | ビッグデータの格納と分散処理を可能にするソフトウェアライブラリ                                                    |

### 5.2 午後Ⅰ対策

午後Ⅰ試験の出題は、問1がハードウェア設計、問2がソフトウェア設計となっていますので、どちらを選択するか方針を決めて学習できます。しかし、難易度に差があることも

ありますので、選択する問題を変えられるよう、両方を学習しておくことが望ましいといえます。

最初は分量が少なめの午後Ⅰ試験の過去問題に取り組み、本番の試験に向けた演習には午後Ⅱ試験の過去問題を活用するとよいでしょう。より基本的な学習には、応用情報技術者試験の午後問7(組込みシステム開発)の過去問題も利用できます。

空欄補充問題や簡単な計算問題は、確実に正解を目指しましょう。その上で、文章で答える記述問題で少しでも多くの得点を取りにいくことが重要です。基準点を上回るためには、最後の設問3まで解ききることも必要です。

頭の中で漠然と理解しても、実際に書こうとすると表現できないこともあります。本番と同じように緊張感を持って問題に取り組み、解答を実際を書くことが大切です。指定文字数で文章を作る訓練を積むと、このくらいの内容を盛り込めば何文字程度と感覚的に理解でき、本番の試験でも素早く解答できるようになります。

次に、今後の午後Ⅰ試験で出題が予想される問題の概要を紹介します。

| 項目    | 内容                           |
|-------|------------------------------|
| 問題テーマ | 自動運転車の制御システムの開発              |
| 事例内容  | 自動運転の仕組み、センサー等の構成要素、車載ネットワーク |
| 設問要求  | 人を介さない交通状況の判断、危険発生時の安全確保動作   |

### 5.3 午後Ⅱ対策

次回も、企画・要件定義分野の問題、設計・開発分野の問題、両分野にまたがる問題の3問が出題されると考えられますので、どちらの分野寄りの問題を選択するか決めて学習するとよいでしょう。

企画・要件定義分野は、午前Ⅰ・午前Ⅱ試験のストラテジ系で出題される内容(経営戦略フレームワークなど)を理解した上で、ITストラテジスト試験及びシステムアーキテクト試験の午後Ⅱ問3の過去問題を学習してください。設計・開発分野は、システムアーキテクト試験の午後Ⅱ問3の過去問題に加え、2023年6月に公開されたサンプル問題も利用できます。

論述式試験が初めてという方は、まず解答の組立て方を理解することが必要です。いきなり手書きで解答することが難しい方は、パソコン等を使用して考えながら解答を作る練習をするとよいでしょう。

次に、今後の午後Ⅱ試験で出題が予想される問題の概要を紹介します。

| 項目     | 内容                            |
|--------|-------------------------------|
| 問題テーマ  | IoTシステムのセキュリティ対策              |
| 設問要求   | システムの概要、セキュリティリスクの特定、対応策、評価   |
| 解答ポイント | 脆弱性、不正アクセスの手段と有効な対抗策の例、評価ポイント |

# 令和6年度春期の情報処理技術者試験・ 情報処理安全確保支援士試験の対策も **TAC**にお任せください！

< 企業ご担当者様へ人気のおススメコースをご紹介します >

合格に必要な知識を効率よくマスターできるコンテンツ

## 情報処理安全確保支援士Webコース

情報処理安全確保支援士受験のためのベーシックコースです。少ない時間で効率的に学習ができるように専門知識の重要論点を集約したポイント講義（Web動画）は、20テーマ（1テーマあたり30分）を配信します。

|       |                |
|-------|----------------|
| 試験対策  | 42,000円（10%税込） |
| 午前Ⅰ免除 | 36,000円（10%税込） |



充実した添削指導の午後Ⅱ対策が合格のポイント

## ITストラテジストWebコース

午前・午後の試験に対応したアウトプットトレーニングで、知識の定着を図ります。講義動画（全4回、1回あたり30分）は午後Ⅰの分析と解法テクニック、論述式問題への取組み方を具体的な問題で解説します。

|       |                |
|-------|----------------|
| 試験対策  | 54,000円（10%税込） |
| 午前Ⅰ免除 | 48,000円（10%税込） |



合格に必要な知識を効率よくマスターできるコンテンツ

## ネットワークスペシャリストWebコース

少ない時間で効率的に学習ができるように工夫されたコースです。専門知識（午前Ⅱ）の重要論点を集約したポイント講義は、20テーマ（1テーマあたり30分）を配信します。

|       |                |
|-------|----------------|
| 試験対策  | 42,000円（10%税込） |
| 午前Ⅰ免除 | 36,000円（10%税込） |



充実した添削指導の午後Ⅱ対策が合格のポイント

## ITサービスマネージャWebコース

午前・午後の試験に対応したアウトプットトレーニングで、知識の定着を図ります。講義動画（全4回、1回あたり30分）は午後Ⅰの分析と解法テクニック、論述式問題への取組み方を具体的な問題で解説します。

|       |                |
|-------|----------------|
| 試験対策  | 54,000円（10%税込） |
| 午前Ⅰ免除 | 48,000円（10%税込） |



充実した添削指導の午後Ⅱ対策が合格のポイント

## システムアーキテクトWebコース

午前・午後の試験に対応したアウトプットトレーニングで、知識の定着を図ります。講義動画（全4回、1回あたり30分）は午後Ⅰの分析と解法テクニック、論述式問題への取組み方を具体的な問題で解説します。

|       |                |
|-------|----------------|
| 試験対策  | 54,000円（10%税込） |
| 午前Ⅰ免除 | 48,000円（10%税込） |



知識の総整理を短期間で行う問題演習中心のコース

## 応用情報技術者 徹底演習コース

学習経験者、再受験者対象の午後試験対策コースです。午後試験の出題分野ごとに出題頻度や重要度の高いテーマを精選しました。その解法を学び、短期間で効率よく知識の総整理と得点力アップを目指します。

23,100円（10%税込）



※上記コースは2024年春試験向けコースとなります。各コース名はTAC法人向け人材教育サービス紹介サイト「TAC.biz」の当該コース紹介ページへのリンクとなっております。なお、2024年秋試験向けコースにつきましては、別途ご案内いたします（2024年春頃を予定しています）。

お問合せはこちら

TAC株式会社 法人事業部

東日本エリア：東京都千代田区神田三崎町3-2-18

東海・北陸エリア：名古屋市中村区則武1-1-7 NEWNO名古屋駅西8F

西日本エリア：大阪府大阪市北区中崎西3-4-12 梅田センタービル5F

03-5276-9802

052-977-1051

06-6371-1075