

はじめに

基本情報技術者試験は、共通キャリア・スキルフレームワークをモデルとして、基本的知識・技能をもつ技術レベル2の基準を満たすかどうかを判定する試験です。出題範囲は技術全般の分野が含まれるテクノロジー系知識と、プロジェクトマネジメント、サービスマネジメントといったマネジメント系知識の他、システム戦略、経営戦略、企業と法務といったストラテジ系知識も含まれる幅広い分野になっています。

基本情報技術者の午前試験では、この広い範囲から出題される80問の60%以上を正解しなければなりません。学習すべき内容が多いので、試験対策ということを考えて場合、「少ない時間をいかに効率良く使って、出題のポイントを理解するか」ということが大切になります。

全ての分野で高い正解率を出すことが理想ですが、技術系分野が得意な人、ストラテジ系分野が得意な人など、得意・不得意があるのが普通です。本書は、苦手な分野の出題ポイントを効率良く理解して知識を習得できるよう、最新試験の出題内容を詳細に分析し、今後の試験での出題内容を予想した“午前試験対策書”の最新版として利用していただける構成になっています。

短時間で効率的に学習を進めるため、はじめに現状の知識の理解度確認をダウンロード版「理解度診断テスト」で行ってください。次に、この書籍の出題ポイントを確認し、問題を解くことによって必要な知識を身に付けてください。どの問題も学習効果を考えて選んでおり、解説も短時間でポイントが理解できるように、この書籍用に書き下ろしています。

平成30年度春期の午前試験では、ボーダーラインまであと一歩及ばなかった方が受験者の約22%もいました（合格基準点60点に対して、50点から59点だった人）。この方たちの多くは、試験前に集中的に出題ポイントを復習すれば、合格ラインに達することができたと思います。本書は、このような直前の知識整理としても利用できるように工夫しています。上手に利用して学習に励まれ、合格の栄冠を手に入れられることを心よりお祈りしております。

2018年9月 株式会社アイテック
IT人材教育研究部

目次

はじめに	3
------------	---

第1部 本書の学習方法と試験のポイント

第1部 本書の学習方法と試験のポイント	7
---------------------------	---

第1章 本書の学習方法	8
-------------------	---

第2章 基本情報技術者 午前試験のポイント	14
-----------------------------	----

第2部 午前試験の出題ポイント

第2部 午前試験の出題ポイント	23
-----------------------	----

第1章 基礎理論	24
----------------	----

1.1 数値表現	27
----------------	----

1.2 論理演算とシフト演算	41
----------------------	----

1.3 情報に関する理論	50
--------------------	----

1.4 形式言語	57
----------------	----

1.5 データ構造	66
-----------------	----

1.6 アルゴリズム	81
------------------	----

1.7 プログラム言語	101
-------------------	-----

第2章 コンピュータ構成要素	106
----------------------	-----

2.1 プロセッサ	108
-----------------	-----

2.2 メモリ	120
---------------	-----

2.3 バスと入出力デバイス	131
----------------------	-----

2.4 入出力装置	138
-----------------	-----

第3章 システム構成要素	148
--------------------	-----

3.1 システムの構成	150
-------------------	-----

3.2 システムの性能	165
-------------------	-----

3.3 システムの信頼性	176
--------------------	-----

第4章 ソフトウェアとハードウェア	187
4.1 オペレーティングシステム	189
4.2 ミドルウェアとファイルシステム	203
4.3 開発ツールとプログラムの形態	210
4.4 OSS (オープンソースソフトウェア)	217
4.5 ハードウェア	223
第5章 ヒューマンインタフェースとマルチメディア	231
5.1 ヒューマンインタフェース	233
5.2 マルチメディア	242
第6章 データベース	253
6.1 データベース方式	255
6.2 データベース設計	259
6.3 データ操作 (SQL)	271
6.4 トランザクション処理	286
6.5 データベース応用	297
第7章 ネットワーク	301
7.1 ネットワーク方式	303
7.2 TCP/IPと関連プロトコル	313
7.3 伝送量, 伝送時間, 回線利用率などの計算問題	325
7.4 通信サービスとモバイルシステム	330
第8章 セキュリティ	337
8.1 サイバーセキュリティと脅威	340
8.2 暗号技術, 認証技術, PKI	351
8.3 リスクマネジメントと標準規格	367
8.4 セキュリティ対策	376
8.5 セキュリティ実装技術	389

目次

第9章 開発技術	399
9.1 要件定義と設計	401
9.2 レビューとテスト技法	416
9.3 ソフトウェア開発管理技術	427
9.4 オブジェクト指向	434
第10章 IT マネジメント	442
10.1 プロジェクトマネジメント	444
10.2 サービスマネジメント	457
10.3 システム監査	468
第11章 IT ストラテジ	479
11.1 システム戦略	483
11.2 システム企画	496
11.3 経営戦略マネジメント	502
11.4 技術戦略マネジメントとビジネスインダストリ	517
11.5 企業活動	528
11.6 法務	549

巻末資料

出題範囲（午前の試験）

索引

商標表示

各社の登録商標及び商標、製品名に対しては、特に注記のない場合でも、これを十分に尊重いたします。

第1章

part 1

本書の学習方法

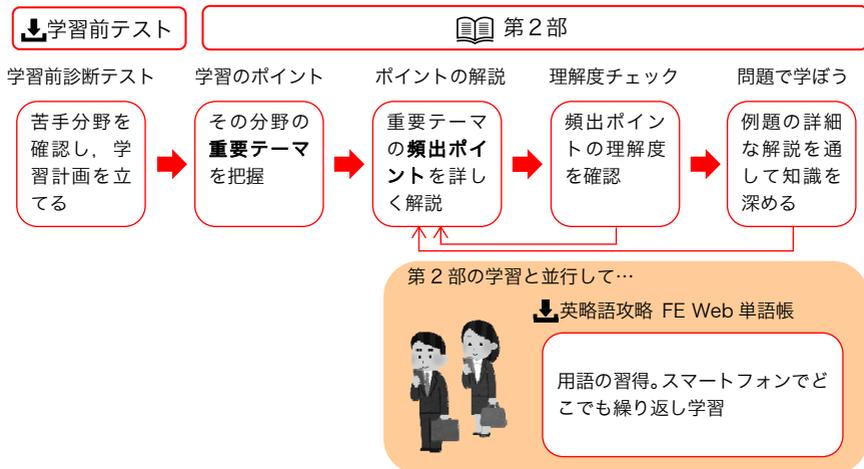
本書は、受験者の方が**短時間で効率良く学習**できるように構成されています。

〔本書の特長〕

- ・「学習前診断テスト」で苦手分野を確認してから効率的に学習を進める構成
- ・幅広い分野から出題される午前問題の知識について、
 - ① 重要なテーマの頻出ポイントを解説
 - ② 厳選された学習効果が高い問題を例題として掲載
 - ③ 基礎概念をより深く理解できるよう、オリジナルに書き下ろした詳細な例題解説
- ・節ごとの「理解度チェック」で確実に理解を深める構成

〔本書の学習手順〕

本書の学習手順は次のようになります。



注記 📖 は書籍、 ↓ はダウンロードコンテンツ/Webコンテンツ。

第2章

part 1

基本情報技術者 午前試験のポイント

平成 21 年度から始まった現在の基本情報技術者試験は、システムを開発する立場の人だけでなく、システムを発注する側（利用する側）でシステム企画を行う人や家電製品や携帯電話などの組込みシステムの開発に携わる人も対象にして実施されています。このため、以前から出題されていた IT に関するテクノロジー系分野の知識の他に、マネジメント系、ストラテジ系分野の知識も加わり、非常に幅広い出題範囲になっています。

本章では、午前試験の出題内容と試験での出題ポイントを説明します。

(ポイント 1) 合格に必要な正答率は 6 割

基本情報技術者試験は、午前、午後試験ともに 100 点満点のテストで、両方のテストで 60 点以上得点できれば合格となります。

午前試験の出題範囲が広いので、合格するために 60 点以上得点するのは意外と難しい部分があります。毎回少しずつ違いますが、午前試験を受けた人の 50% 弱の人が 60 点以上の得点者です。しかし、あと 10 点足りなかった人 (50 ~ 59 点の人) が約 20 ~ 25% を占めているので、ぎりぎりのところで合格している人が多いといえます。

(ポイント 2) 午前試験はテクノロジー系分野を中心とした出題

午前試験の出題範囲は、次の表のように三つの分野と九つの大分類、23 の中分類に分かれており、IT 関連の知識をほとんど網羅しています。分類はこのように多いのですが、実際に出題される内容は、この中の大分類 1 から 4 のテクノロジー系分野で 80 問中 50 問あり、出題数の 6 割以上を占めます。

学習を始めるに当たっては、まずはこのテクノロジー系分野の知識から学習を始めるのがお勧めです。午前試験で学習する知識は、午後試験問題を解くための必要知識と考えてください。ちなみに午後試験問題の中で、知識の応用問題としては 7 問出題されますが、このうち 5 問がテクノロジー系分野の問題になっており、試験全体でテクノロジー系分野が重視されていることが分かります。

第1章

part 2

基礎理論

▶▶▶ Point

学習のポイント

基礎理論の内容は、全ての試験区分で午前試験（高度系は午前Ⅰ試験）の出題範囲になっています。基本情報技術者試験では、新試験制度になってから実施されたこれまでの試験で、7～8問出題されています。分野別の出題数としては多い方で、重要な分野といえます。

また、午前試験だけでなく、午後試験でも毎回出題される内容なので、きちんと習得しておくことによって、午前試験の対策としてだけでなく、午後問題を解くための実力養成にもなります。

この分野の内容は非常に広範囲にわたるので、ここでは出題される重要項目として、数値表現、論理演算とシフト演算、情報量、符号化、文字コード、形式言語に関するBNF（Backus-Naur Form；バックス・ナウア記法）と逆ポーランド表記法及び正規表現、データ構造、アルゴリズム、プログラム言語について取り上げます。

これらの内容をしっかり理解して得点アップを目指してください。

(1) 数値表現

数値表現には、基数法、基数変換、補数表現、2進データ（固定小数点形式、浮動小数点形式）などが含まれますが、今まで出題率の高いものは基数変換、補数表現で、演算と精度（誤差）に関する問題も出題されています。基本的な計算は確実にできるようにしてください。

(2) 論理演算とシフト演算

論理演算に関する問題は、プログラミングの基本的な考え方になるため、非常に出題頻度が高く、毎回出題されるといえます。論理演算の定義は必ず理解してください。また、シフト演算に関しても毎回ではありませんが出題されるので、基本事項を理解しておきましょう。

1.1 数値表現

▶▶▶ Explanation

ポイントの解説

よく出題される内容は次のようなものです。数学としての表現方法をまず理解し、その次に負数の表現などコンピュータ内のデータ表現を学習しましょう。

- ・基数変換：整数の基数変換を行う最も基本的なもの（例：10進数→2進数）
- ・数値の演算：同じ基数の数値同士の演算
- ・小数の表現：2進数、10進数、16進数などの小数の表現

どの問題も基数の考え方をしっかり理解することが大切です。基本事項を確認し、実際に出題されたときにどのような手順で解いていけばよいかを問題を解きながらマスターしましょう。

(1) 基数変換

① 基数

私たちが普段使っている数は、数字の0～9（10通り）を使った10進数です。一方、コンピュータ内部のデータは全て0、1（2通り）を使った2進数で表現されます。二つの記号しか使わない2進数は桁数が多くなるため、人間には非常に扱いづらい表現になります。このため、2進数を簡略に表現できる8進数や16進数が使われます。このn進数のnが基数になります。

② 基数変換の計算

小数部分を含む基数変換、2進/8進/16進数の相互変換が重要です。

(a) 2進数、8進数、16進数から10進数への変換

基数のべき乗に各桁を掛けて加えます。右端が基数の0乗になり、全ての数の0乗=1となることに注意してください。

例として、2進数1011を10進数に変換してみます。

$$(1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 2 + 1 = (11)_{10}$$

次に、16進数のF5Aを10進数に変換してみます。

$$(F5A)_{16} = 15 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = (3930)_{10}$$

(b) 10進数から2進数、8進数、16進数への変換

10進数からn進数に変換する場合、基数法の表現に注目すると、整数部はnで割った余りを求めていくことで、変換後の下位から上位の順に桁を

求めることができます。また、小数部は n を掛けた結果の整数部の値によって変換後の小数第 1 位からの桁を求めることができます。

$(abc.de)_n$ という数 (a, b, c, d, e は各桁の数) は次のように基数 n のべき乗を加えた式で表現できます。

$$(abc.de)_n = a \times n^2 + b \times n^1 + c \times n^0 + d \times n^{-1} + e \times n^{-2}$$

これより、整数部と小数部は次のように変換後の桁を求められます。

(i) 整数部: $a \times n^2 + b \times n^1 + c \times n^0 = (a \times n + b) \times n + c$

n で割っていくと余りとして順に c, b, a が求められます。これを上位の桁から並べて、 abc となります。

(ii) 小数部: $d \times n^{-1} + e \times n^{-2} = (d + e \times n^{-1}) \times n^{-1}$

n を掛けていくと、整数値として順に d, e が求められます。これを小数第 1 位から下位に並べて、 de となります。

整数部と小数部を合わせて n 進数の、 $(abc.de)_n$ が得られます。

具体的な例を見てみましょう。

10 進数の 716 を 8 進数に変換します。

8 で割る

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 716} \quad \text{余り} \\ 8 \overline{) 89} \cdots 4 \\ 8 \overline{) 11} \cdots 1 \\ 8 \overline{) 1} \cdots 3 \\ 0 \cdots 1 \end{array}$$

矢印の順 (下から上) に、余りを並べます。

$$(716)_{10} = (1314)_8$$

10 進数の 0.625 を 2 進数に変換します。

0.625 を 2 倍した結果 (積) のうち小数部分だけをさらに 2 倍します。これを繰り返して、積の小数部分が 0 になったら終了です。ただし、10 進小数のほとんどは無限 2 進小数になり、その場合は積の小数部分がいつまでたっても 0 になりません。

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \qquad \qquad \qquad \textcircled{2} \qquad \qquad \qquad \textcircled{3} \qquad \qquad \qquad \textcircled{4} \\ 0.625 \qquad \qquad \qquad 0.25 \qquad \qquad \qquad 0.5 \qquad \qquad \qquad 0.0 \text{ (終了)} \\ \times \quad 2 \qquad \qquad \times \quad 2 \qquad \qquad \times \quad 2 \\ \hline 1.25 \qquad \qquad \qquad 0.5 \qquad \qquad \qquad 1.0 \end{array}$$

矢印の順 (左から右) に、整数部分 (色付き) を並べます。

$$(0.625)_{10} = (0.101)_2$$

▶▶▶ Check

理解度チェック ▶ 1.3 情報に関する理論

次の文中の に適切な用語を入れてください。

- (1) コンピュータは、全てのデータを で保持します。
- (2) 最大 1 万種類の商品を区別するために、商品コードをコンピュータでもたせる場合、最低 ビット必要です。
- (3) 同じビットパターンが連続するデータを少ないビット数で表現する場合は、 が適しています。
- (4) データの出現頻度に大きな偏りがある場合に、出現頻度の高いデータを短いビット数で表現して全体を圧縮する方法が、 です。
- (5) AI (人工知能) に関して、 は人間などの生物の脳の仕組みを表す用語です。また、人間の脳神経回路をモデルとしたアルゴリズムを何重にも適用した学習によって、データの特徴をコンピュータが自動的に抽出する手法が、 です。

解答

- (1) ア: ビット列 (2) イ: 14 ($2^{13}=8,192$ 種類, $2^{14}=16,384$ 種類)
 (3) ウ: ランレングス符号 (4) エ: ハフマン符号
 (5) オ: ニューラルネットワーク カ: ディープラーニング

▶▶▶ Question

問題で学ぼう

問1 32 ビットで表現できるビットパターンの個数は、24 ビットで表現できる個数の何倍か。

(H28 秋・FE 問4)

ア 8 イ 16 ウ 128 エ 256

解説

1 ビットで表現できるビットパターンは 0 と 1 の 2 通り ($=2^1$)。2 ビットでは 00, 01, 10, 11 の 4 通り ($=2^2$)。同様に考えて、 n ビットで表現

できるのは 2^n 通りになります。このことから、32 ビットで表現できるビットパターンは 2^{32} 通り、24 ビットでは 2^{24} 通りになるので、表現できる個数は、 $2^{32} \div 2^{24} = 2^8 = 256$ 倍となり、(エ) が正解です。

解答 エ

問2 英字の大文字 (A~Z) と数字 (0~9) を同一のビット数で一意的にコード化するには、少なくとも何ビットが必要か。

(H24 秋-FE 問4)

ア 5 イ 6 ウ 7 エ 8

解説

“一意的にコード化” という意味は、他と異なるただ一つのコードを割り当てるという意味で、ここでは英字の英大文字 (A~Z) 26 種類と数字 (0~9) の 10 種類を合わせた 36 種類のデータをコード化する必要があります。

1 ビットのコードで 0 と 1 の 2 ($=2^1$) 種類、2 ビットで 00, 01, 10, 11 の 4 ($=2^2$) 種類のコードを表現でき、同じように考えると n ビットで 2^n 種類を表現できます。これが 36 種類以上になればよいので、 $2^n > 36$ を満たす最小の n を求めればよく、 $2^5 = 32 < 36$ 、 $2^6 = 64 \geq 36$ から 6 ビットあれば 36 種類の情報を一意的にコード化できます。したがって、(イ) が正解です。

解答 イ

問3 表は、文字 A~E を符号化したときのビット表記と、それぞれの文字の出現確率を表したものである。1 文字当たりの平均ビット数は幾らになるか。

(H23 春-FE 問3)

文字	ビット表記	出現確率 (%)
A	0	50
B	10	30
C	110	10
D	1110	5
E	1111	5

ア 1.6 イ 1.8 ウ 2.5 エ 2.8