



## まえがき

<b>第1部</b> ●●●●●●	<b>試験制度解説</b> .....	<b>7</b>
■ <b>第1章</b>	<b>基本情報技術者試験の概要</b> .....	<b>8</b>
1.1	基本情報技術者試験の位置付け.....	8
1.2	基本情報技術者の対象者像.....	10
1.3	試験の実施方法.....	11
1.4	発表された得点分布の統計データ分析（参考）.....	12
■ <b>第2章</b>	<b>基本情報技術者試験の出題範囲</b> .....	<b>13</b>
2.1	午前試験の出題範囲.....	13
2.2	午後試験の出題範囲と出題パターン.....	17
■ <b>第3章</b>	<b>午後問題対策の心構え</b> .....	<b>21</b>
3.1	午前問題で基礎知識を確認.....	21
3.2	午後問題のコツをつかめ.....	23
3.3	問題分野ごとの試験対策.....	25
3.4	本書の構成と使い方.....	30
<b>第2部</b> ●●●●●●	<b>午後の選択問題</b> .....	<b>31</b>
■ <b>第1章</b>	<b>ハードウェア</b> .....	<b>32</b>
1.1	情報の表現.....	33
1.2	論理演算.....	47
1.3	アドレス方式.....	55
1.4	記憶装置.....	64
■ <b>第2章</b>	<b>ソフトウェア</b> .....	<b>71</b>
2.1	プロセススケジューリング.....	73
2.2	仮想記憶.....	84
■ <b>第3章</b>	<b>データベース</b> .....	<b>94</b>
3.1	正規化.....	96
3.2	データベースの制御.....	118
3.3	SQL.....	134

■ 第4章 ネットワーク	165
4.1 伝送時間、伝送量の計算	166
4.2 インターネット	187
■ 第5章 情報セキュリティ	209
5.1 暗号化	210
5.2 認証（デジタル署名）	225
5.3 人的セキュリティ	233
■ 第6章 ソフトウェア設計	239
6.1 モジュール設計	240
6.2 テスト	274
6.3 オブジェクト指向	292
■ 第7章 マネジメント系	313
7.1 プロジェクトマネジメント	314
7.2 IT サービスマネジメント	330
■ 第8章 ストラテジ系	355
8.1 システム戦略	356
8.2 経営・関連法規	373

## 第3部 ..... 午後の必須問題（データ構造とアルゴリズム） ..... 403

■ 第1章 アルゴリズム問題への取組み方	404
■ 第2章 基本アルゴリズム（整列・探索）	407
2.1 交換法（バブルソート）	408
2.2 選択法	416
2.3 逐次探索	424
2.4 挿入法	430
2.5 2分探索	444
■ 第3章 配列処理	450

---

■ 第4章	文字列操作	458
■ 第5章	擬似言語によるアルゴリズムの表記	466
<b>第4部</b>	<b>演習問題 解答・解説</b>	<b>499</b>
.....		
■ 第2部	解説	500
■ 第3部	解説	636
<b>巻末資料</b>		
.....		
■ 問題文中で共通に使用される表記ルール		651
■ 表計算ソフトの機能・用語（FE用）改訂版		652

商標表示

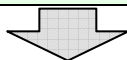
各社の登録商標及び商標、製品名に対しては、特に注記のない場合でも、これを十分に尊重いたします。

## 3.4 本書の構成と使い方

ここまで、午後試験問題の考え方や学習方法などについて説明してきましたが、本書では、基本的に次のような構成に沿って、各テーマの解説を進めていきます。

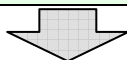
### ① 出題ポイント

各テーマで出題のポイントとなる内容を始めにまとめています。今から**何について学習をするのか**、把握してください。



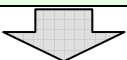
### ② 対策ポイント

解説していくテーマの中で重要ポイントになる内容を解説しています。効率的に学習できるようにするため、新しい／古い問題に関係なく、午後問題を解く上で、役に立つ午前問題(演習問題 Exercise)を使って解説を進めている部分もあります。



### ③ 例題

午後問題の解き方を身に付けるのに適した、比較的易しめの問題を選んで、例題としています。例題を理解できるかが、午後問題対策の“カギ”になります。例題の内容に関しては疑問点が残らないように、「調べる・聞く」を行いましょう。



### ④ 演習

平均的なレベルの試験問題で学習効果の高いものを選んで演習としています。解答・解説はテキストの4部にまとめてありますが、最低でも**一度は自分で考えた後で読みま**しょう。

本書ではソフトウェア開発(プログラミング)の問題については、紙面の都合上取り上げていませんが、アルゴリズム問題を解く心構えと基本的に同じと考えてください。また、一通りテキストの内容を学習した後は、ほかの問題集などを利用して少しでも多くの問題を解いてください。

本試験で出題された午後の問題は、解くたびに新しい内容が理解できる良い問題がほとんどです。試験問題を作成していただいている作問者の方、及び情報処理技術者試験センターの皆様に感謝したいと思います。



第2部

---

午後の選択問題

---

## 第1章

## ハードウェア



## 出題のポイント

## Point

新試験制度下での過去問題を見ると、画像データの符号化（平成 21 年度春期）、半加算器と全加算器（平成 21 年度秋期）、キャッシュメモリ（平成 22 年度春期）、温度モニタ（平成 22 年度秋期）、機械語命令（平成 23 年度春期）が出題されました。

旧試験制度下での問題まで見ていくと、出題が予想される項目は、「数値・文字・画像・音声の表現」、「アドレス方式」、「記憶装置と媒体」、「処理装置」などがあります。これらの項目について、午前問題で知識の復習をしてから、午後問題で知識を定着させましょう。

「数値・文字・画像・音声の表現」では、午前問題で必要な 2 進数、10 進数、16 進数の基数変換、固定小数点数の 2 の補数の求め方など、手を動かしていつでも計算できるように訓練しておきましょう。その上で、正規化やげたばき表現など、浮動小数点数の仕組みを修得しましょう。

「アドレス方式」では、命令実行過程を十分理解しましょう。午後問題では、実効アドレスの計算やオペランドの読出しの内容の出題が予想されます。午後の過去問題を解いて、指標付きアドレス指定方式やレジスタ間接アドレス指定方式などを、確認してみましょう。

「記憶装置と媒体」では、磁気ディスク装置の平均アクセス時間やキャッシュメモリを利用したブロック置換方式を十分習得しておきましょう。その上で、午後の過去問題を解いて理解を深めましょう。

「処理装置」では、論理演算、論理回路の基礎内容を十分理解しておきましょう。午後問題では、2 進数の足し算を行う半加算回路や全加算回路をベースにした内容の出題が予想されますので、必ずチェックしておきましょう。

## 1.1 情報の表現



### 対策ポイント

### Study

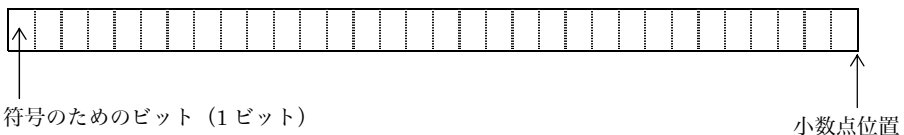
情報の表現に関しては基本情報技術者の午前試験で必ず出題される最重要テーマです。浮動小数点数に関しては午後試験にも出題が予想され、試験の対策として基本事項を理解しておく必要があります。

コンピュータの中では、命令やデータはすべて0と1の組合せ、すなわち2進数で表現します。この表現方法を学ぶ際、2進数、10進数などのn進数、そして、これらの基数（n進数の場合は値nになる）の変換に関する知識が必要になりますので、理解が十分でない内容は必ず復習してください。

#### (1) 固定小数点数

コンピュータ内では2進数でデータを表現しますが、コンピュータが扱うことのできる限られたビット数で、正の数だけでなく、負の数も表現する必要があります。固定小数点数は、例えば、小数点の位置をビット列の右端に固定し、左端には符号を識別するためのビットを置くことによって、正の数のほかに負の数も表現することを可能とした表現形式です（小数点の位置をビット列のほかの位置にする方法もあります）。

〔32ビット固定小数点数の例（小数点は右端）〕



固定小数点数では、負の数表現するときに、**補数**という考え方を使います。補数は、基準となる数から、ある数を引いた数のことをいいます。

$$\text{基準となる数} - \text{ある数} = \text{ある数の補数}$$

また、ある計算方法で誤差が発生しても、別の方法で行うと誤差が発生しない場合があります。そのために、処理の中で発生する可能性のある誤差にどのような種類があり、また、それぞれの誤差を減らすためにどのような工夫をするかを理解しておきましょう。



## 演習問題 ● Exercise -5

(H20 秋-SW 問2)

けた落ちによる誤差の説明として、適切なものはどれか。

- ア 値がほぼ等しい二つの数値の差を求めたとき、有効けた数が減ることによって発生する誤差
- イ 指定された有効けた数で演算結果を表すために、切捨て、切上げ、四捨五入などで下位のけたを削除することによって発生する誤差
- ウ 絶対値の非常に大きな数値と小さな数値の足し算や引き算を行ったとき、小さい数値が計算結果に反映されないことによって発生する誤差
- エ 無限級数で表される数値の計算処理を有限項で打ち切ったことによって発生する誤差

### 解説

**けた落ち**は、値のほぼ等しい数値の減算で、有効数字のけた数が減ることによって発生する誤差のことをいいます。したがって、(ア)が正解です。有効数字のけた数とは、信頼できる数字のけた数のことです。例えば、 $(0.10101)_2 \times 2^0$ から $(0.10100)_2 \times 2^0$ を減算すると $(0.00001)_2 \times 2^0$ ですが、浮動小数点演算では演算結果も正規化されるため、 $(0.10000)_2 \times 2^{-4}$ となり、小数部の四つの0は真の値と同じとは限りません。けた落ち対策としては、計算を行う際に、絶対値のほぼ等しい同符号の減算をできるだけなくすような順番となるよう工夫します。

他の選択肢に挙げられている誤差も、重要な誤差です。併せて理解しておきましょう。

イ：数値を特定のけたで、切捨て、切上げ、四捨五入をして発生する誤差を、**丸め誤差**といいます。例えば、57.87の数値を小数第2位で切捨て、切上げ、四捨五入を行うと、それぞれ、57.8、57.9、57.9となります。このとき、小数第2位のけたを削除することによって生じる誤差のことです。





# 第3部

●●●●●●●●

---

## 午後の必須問題 (データ構造とアルゴリズム)

---

## 第1章

## アルゴリズム問題への取り組み方



## 出題のポイント

## Point

アルゴリズムに関する問題は、必須問題として出題されており、配点も言語問題と同じく 20 点で重要視されています。出題形式としては、擬似言語のプログラムで出題されています。事前に擬似言語の記述形式を必ず確認しておきましょう。

## (1) 擬似言語と流れ図

「擬似言語」か「流れ図」という表記法の違いについては、見た感じがかなり異なりますが、あくまでも**アルゴリズムの表記法**であって、アルゴリズムの本質ではないことを理解してください。したがって、どちらの表記法で出題されても、落ち着いて解答できるように、双方の表記法に慣れておく必要があります。しかし、本来は、「擬似言語」、「流れ図」といった表記法に惑わされているようでは、アルゴリズムについて、基本情報技術者に期待される水準に達していないといえます。表記法が気にならないくらい、自信をもってアルゴリズム問題に取り組めるように、問題演習で訓練しましょう。

## (2) 過去に出題されたテーマ

今までに出題されたテーマをおおまかに分類してみると、文字列操作、図形の操作、集計表の印刷など様々なテーマに及びます。また、それぞれのテーマの内容も毎回違っているので、過去に出題された問題だけを十分研究しても、それがそのまま正解につながるとは思えません。アルゴリズムに関する問題は、代表的なアルゴリズムに関する知識を問う目的で出題されるのではなく、問題文の読解能力、アルゴリズムのトレース能力を中心に問うことが目的となっています。したがって、基本的なアルゴリズムに対する知識と理解は必要ですが、予想されるすべてのテーマについて、アルゴリズムを学習して得た知識だけで解答しようという学習方法は、基本情報技術者試験の対策としてはあまり効果がないように思われます。問題文を

## 第3章

## 配列処理



## 対策ポイント

## Study

アルゴリズム問題の直接的なテーマは、図形処理、文字列操作、集計など多様なものとなりますが、ほとんどの問題で共通的に使われているのが配列です。アルゴリズムの中で使われている配列の意味を、短時間で理解できるかどうか、そして、添字を間違えずに使えるかどうか、これが毎年繰り返して問われています。このことから考えて、配列の使い方は、受験者共通の弱点なのだと思います。配列の理解では、添字を変数として扱う前に、必ず具体的な数字で考えることがポイントです。例題と演習問題を通して、配列の扱い方についてマスターしてください。

## 例題

(H6 秋・2K 午後問1)

次の流れ図の説明及び流れ図を読んで、設問1～3に答えよ。

[流れ図の説明]

- 1)  $9 \times 9$ の2次元配列Aに入っているイメージデータを、時計回りに90度回転し、配列Bへ移す流れ図である。
- 2) 流れ図によって表されるアルゴリズムの実行例を図1に示す。

配列 A		→ j 方向				配列 B		→ j 方向		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
↓ i 方向	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	*	*	*	*	*	*	*	0
	3	0	0	0	0	*	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	*	0	0	0	0
	5	0	0	*	0	*	*	*	*	0
	6	0	0	*	0	*	0	0	0	0
	7	0	0	*	0	*	0	0	0	0
	8	0	*	*	*	*	*	*	*	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

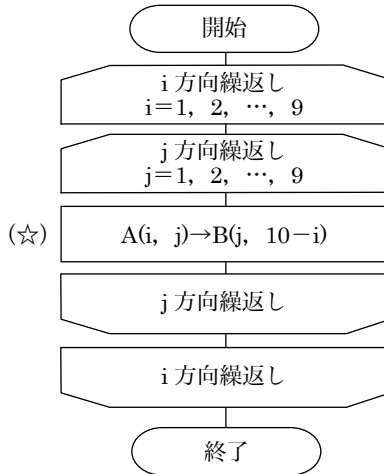
  

配列 B		→ j 方向				配列 A		→ j 方向		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
↓ i 方向	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	*	0	0	0	0	0	0	*
	3	0	*	*	*	*	0	0	*	0
	4	0	*	0	0	0	0	0	*	0
	5	0	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	0	*	0	0	*	0	0	*	0
	7	0	*	0	0	*	0	0	*	0
	8	0	*	0	0	0	0	0	*	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

図1 流れ図によって表されるアルゴリズムの実行例

(3) 配列 A と配列 B の要素は、上から i 番目、左から j 番目のものをそれぞれ  $A(i, j)$ 、 $B(i, j)$  とする。

[流れ図]



3. 午後の  
必須問題

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章