

目次

はじめに	3
第1部 本書の使い方	7
第1章 基本情報技術者 午前試験のポイント	8
第2章 本書を使った学習方法	16
第2部 午前試験の出題ポイント	21
第1章 基礎理論	22
1.1 数値表現	24
1.2 論理演算とシフト演算	37
1.3 BNFと逆ポーランド表記法	45
1.4 データ構造	52
1.5 基本アルゴリズム	66
1.6 プログラム言語	80
第2章 コンピュータ構成要素	86
2.1 プロセッサ	88
2.2 メモリ	101
2.3 バスと入出力デバイス	112
2.4 入出力装置	119
第3章 システム構成要素	128
3.1 システムの構成	130
3.2 システムの性能	145
3.3 システムの信頼性	154
第4章 ソフトウェアとハードウェア	165
4.1 オペレーティングシステム	167
4.2 ミドルウェアとファイルシステム	180

4.3	開発ツール	186
4.4	OSS (オープンソースソフトウェア)	193
4.5	ハードウェア	199
第5章 ヒューマンインタフェースとマルチメディア		205
5.1	ヒューマンインタフェース	207
5.2	マルチメディア	217
第6章 データベース		228
6.1	データベース方式	230
6.2	データベース設計	234
6.3	データ操作 (SQL)	245
6.4	トランザクション処理	258
6.5	データベース応用	268
第7章 ネットワーク		272
7.1	ネットワーク方式	274
7.2	TCP/IPと関連プロトコル	282
7.3	伝送量, 伝送時間, 回線利用率などの計算問題	297
7.4	通信サービス	303
第8章 セキュリティ		309
8.1	暗号化技術	311
8.2	認証技術	320
8.3	セキュリティ管理・評価・対策	332
第9章 開発技術		345
9.1	要件定義と設計	347
9.2	レビューとテスト技法	360
9.3	ソフトウェア開発管理技術	373
9.4	オブジェクト指向	381

目次

第 10 章 IT マネジメント	390
10.1 プロジェクトマネジメント	392
10.2 サービスマネジメント	405
10.3 システム監査	413
第 11 章 IT ストラテジ	423
11.1 システム戦略	427
11.2 システム企画	438
11.3 経営戦略マネジメント	445
11.4 技術戦略マネジメントとビジネスインダストリ	457
11.5 企業活動	466
11.6 法務	493

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。

なお、学習開始時に利用する「理解度診断テスト」と学習後の実力判定に利用する「総合実力診断模試」の問題、解答用紙、解答解説・解答一覧はアイテックのホームページで、PDF 形式のダウンロードサービスとして行っています。

PDF 形式のファイルを読むには、Adobe 社の Adobe Reader が必要です。Adobe Reader は、Adobe 社のホームページ（www.adobe.co.jp）で無償配布しています。

PDF 形式のファイルがブラウザで表示できない場合は、ファイルをダウンロードして、Adobe Reader でファイルを開いてください。

第1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ほかに、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。

ここでは、午前試験の出題内容と試験での出題ポイントを説明し、実際の試験対策としての本書の使い方、学習方法を説明していきます。

(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 点以上正解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 点以上正解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約 40%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 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。

(2) 午前試験はテクノロジー系分野を中心として出題される

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 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。

共通キャリア・スキルフレームワーク			情報処理技術者試験
分野	大分類	中分類	小分類
テクノロジ系	1 基礎理論	1 基礎理論	離散数学、応用数学、情報に関する理論、通信に関する理論 計測・制御に関する理論
		2 アルゴリズムとプログラミング	データ構造、アルゴリズム、プログラミング、プログラム言語 その他の言語
	2 コンピュータシステム	3 コンピュータ構成要素	プロセッサ、メモリ、バス、出力デバイス、入力装置
		4 システム構成要素	システムの構成、システムの評価指標
		5 ソフトウェア	オペレーティングシステム、ミドルウェア、ファイルシステム、 開発ツール、オープンソースソフトウェア
		6 ハードウェア	ハードウェア
	3 技術要素	7 ヒューマンインタフェース	ヒューマンインタフェース技術、インタフェース設計
		8 マルチメディア	マルチメディア技術、マルチメディア応用
		9 データベース	データベース方式、データベース設計、データ操作、トランザク ション処理、データベース応用
		10 ネットワーク	ネットワーク方式、データ通信と制御、通信プロトコル、ネッ トワーク管理、ネットワーク応用
	4 開発技術	12 システム開発技術	情報セキュリティ、情報セキュリティ管理、セキュリティ技術 評価、情報セキュリティ対策、セキュリティ実装技術
			システム要件定義、システム方式設計、ソフトウェア要件定義、 ソフトウェア方式設計・ソフトウェア詳細設計、ソフトウェア 構築、ソフトウェア結合・ソフトウェア適格性確認テスト、シ ステム結合・システム適格性確認テスト、導入、受入れ支援 保守・廃棄
		13 ソフトウェア開発管理技術	開発プロセス・手法、知的財産適用管理、開発環境管理、構成 管理・変更管理
マネジメント系	5 プロジェクトマネジメント	14 プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント、プロジェクト統合マネジメント、 プロジェクトステークホルダマネジメント、プロジェクトスコ ープマネジメント、プロジェクト資源マネジメント、プロジェ クトタイムマネジメント、プロジェクトコストマネジメント、 プロジェクトリスクマネジメント、プロジェクト品質マネジメ ント、プロジェクト調達マネジメント、プロジェクトコミュニ ケーションマネジメント
			6 サービスマネジメント
	16 システム監査	システム監査、内部統制	
ストラテジ系	7 システム戦略	17 システム戦略	情報システム戦略、業務プロセス、ソリューションビジネス、 システム活用促進・評価
		18 システム企画	システム化計画、要件定義、調達計画・実施
	8 経営戦略	19 経営戦略マネジメント	経営戦略手法、マーケティング、ビジネス戦略と目標・評価、 経営管理システム
		20 技術戦略マネジメント	技術開発戦略の立案、技術開発計画
		21 ビジネスインダストリ	ビジネスシステム、エンジニアリングシステム、e-ビジネス、 民生機器、産業機器
	9 企業と法務	22 企業活動	経営・組織論、OR・IE、会計・財務
23 法務		知的財産権、セキュリティ関連法規、労働関連・取引関連法 規、その他の法律・ガイドライン・技術者倫理、標準化関連	

(注) 平成 25 年 4 月に出題範囲の改訂があり、小分類が一部変更されました。

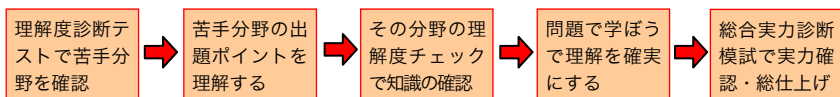
図表 1 午前試験の出題範囲

第2章

part 1

本書を使った学習方法

本書は、受験者の方が短時間で効率良く試験対策ができるように解説内容・順序を工夫しています。本書の学習手順は次のようになります。



(1) 苦手分野を調べる

短時間で苦手分野を効率的に学習するため、「理解度診断テスト」を用意しています。アイテックのホームページから問題をダウンロードして実施してください。必要に応じて解答用紙もダウンロードして利用してください。ダウンロード方法は、「(7) テストのダウンロード方法」で説明します。

テストは55問の問題を70分で解答してください。本試験よりも解答時間を短めにしているので、どんどん解いていきましょう。

解答が終わったら、「理解度診断テスト 解答解説・解答一覧」をダウンロードし、採点してください。できなかった問題については、解説を読んで解答方法を必ず確認しておきましょう。問番号の横にある□のチェックボックスも適宜利用してください。

(苦手分野の判定)

① 5問中2問以下しか正解できなかった分野

この分野は基本的に理解できていないと考えて、すぐに本書第2部の該当する分野の説明を読んで学習してください。

② 5問中3問正解できた分野

まずまずの正解率ですが、たまたま正解だったという場合もあるので、①の分野の学習が終わったら、次に学習する分野としてください。

③ 5問中4問以上正解できた分野

ほぼ理解ができている分野と考えてよいでしょう。本文の「ポイントの解説」と「問題で学ぼう」を読んで、知らない項目の学習をしながら、この分野の仕上げとしてください。

(2) 本書の構成

本書では、第2部で学習ポイントの解説と確認・仕上げを行っています。学習する分野は午前の試験範囲に対応させて「第1章 基礎理論」から「第11章 ITストラテジ」に分かれており、分野ごとに次のような構成で重要テーマを解説しています。

内容の多少で差はありますが、だいたい各章 3~4 時間程度で学習できると思います。電車通勤の方であれば通勤途中に学習することで、2~3 日で1テーマずつ進めていける分量になっています。

(例)



(3) 学習の仕方

試験対策は人それぞれに適した方法があるものですが、本書では効率良く学習することを前提にして解説しているので、一般には次のような方法をお勧めします。

①〔学習のポイント〕

各分野で出題される重要テーマと出題ポイントの概略を説明しています。ここで、その分野の出題内容を確認し、理解が“いまひとつ”という自覚があるテーマについては、すぐ後の〔ポイントの解説〕に進み、頻出ポイントの学習をしてください。

②〔ポイントの解説〕

重要テーマごとの頻出ポイントを詳しく解説しています。ここでは試験に出題される内容を理解することが目的なので、基本的な用語の意味は詳細に解説していないものもあります。理解を深めるためには用語辞典や専門書で更に深い学習をするのが理想ですが、短時間の試験対策と割り切って覚えてしまうことも必要でしょう。

学習中に理解していない用語や項目が出てきたら、表紙の裏などに書き留めておき、理解できたら棒線で消していくようにすると、今まで何を学習し、試験日までにな何を理解すればよいか把握できるので、お勧めです。

③〔理解度チェック〕

出題ポイントの学習をしたら、すぐに〔理解度チェック〕で基礎知識の理解度を確認してください。ここでは基本的な内容ですが出題ポイントとして大切な確認問題を入れてあります。理解度が十分でなければ改めて〔ポイントの解説〕に戻って学習してください。また、理解度が十分でないと感じた項目については、後でもう一度学習する必要があります。

④〔問題で学ぼう〕

この〔問題で学ぼう〕が、本書での学習の中心になります。本書には多くの問題を収録しているため、問題集だと誤解されがちですが、この部分は単なる問題演習を目的にしたものではありません。収録した問題のほとんどは、過去の試験で実際に出題された問題の中から、学習効率の高い問題を厳選しています。ここで収録した問題がそのまま本試験で出題されることも多いので、解説の内容を十分に理解しておきましょう。正解できなかった問題や、たまたま正解したが不安が残る問題はチェックしておき、後でもう一度解き直してください。

(4) 実力を確かめる

学習の仕上げとして、「総合実力診断模試」を用意しています。アイテックのホームページから問題をダウンロードして実施してください。必要に応じて解答用紙もダウンロードして利用してください。ダウンロード方法は、「(7) テストのダウンロード方法」で説明します。

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、すべ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、8, 9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、BNF（Backus-Naur Form；バックス・ナウア記法）と逆ポーランド表記法、データ構造、基本アルゴリズム、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、浮動小数点形式です。更に、演算と精度に関する問題もよく出題されています。

(2) 論理演算とシフト演算

論理演算に関する問題は、非常に頻度が高く、毎回出題されるといえます。また、毎回出題されるわけではありませんが、シフト演算に関する出題もありますので、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

よく出題される問題のパターンは、次のように分類できます。

- ・ 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→2進）
- ・ 数値の演算：同じ基数の数値同士の演算
- ・ 小数の表現：2進/10進/16進数など的小数の表現に関するもの

どの問題も基数の考え方を理解していれば解ける問題ですが、ここでは更に速く・確実に得点するためのポイントをまとめ、問題を解きながら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マスターしましょう。

(1) 基数変換

① 基数法

基数と重みに掛ける各けたの数を使って表現する方法を基数法といいます。2を基数とする2進数は次のように表現できます。

$$(101.01)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

② 基数変換の計算

小数部分を含む基数変換、2進数と8進数、16進数の相互変換が特に重要です。

(a) 2進数、8進数、16進数から10進数への変換

基数法に従い、10進数に書き直して数値を求めます。

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

(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進数へ変換する場合、基数法の表現に注目してみると、整数部はnで割る操作で下位のけたから順に上位のけたを求めることができ、小数部はnを掛ける操作で小数第1位から順に下位のけたを求めることができます。

$$10進数 \ x = a \times n^2 + b \times n^1 + c \times n^0 + d \times n^{-1} + e \times n^{-2} とすると、$$

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

nで割っていくと剰余として順にc, b, aが求められます。これを上位のけたから並べて、abcとなります。

▶▶▶ Check

理解度チェック ▶ 1.1 数値表現

- (1) 2進数の $(10.11)_2$ を10進数で表現すると幾つになりますか。
- (2) 2進数の $(1101.01)_2$ を8進数で表現すると幾つになりますか。
- (3) 16進数の $(A5.C)_{16}$ を10進数で表現すると幾つになりますか。
- (4) 8進数の $(612.75)_8$ を2進数で表現すると幾つになりますか。
- (5) 10進数の $(21.25)_{10}$ を2進数で表現すると幾つになりますか。
- (6) (5)の10進数 $(21.25)_{10}$ を16進数で表現すると幾つになりますか。
- (7) 10進数の0.125を2進数で表現すると有限小数、無限小数のどちらになりますか。
- (8) 16けたの2進数の最大値を10進数で表すと何けたになりますか。
- (9) 2進数 $(11110011)_2$ の8けたの2の補数は幾つですか。
- (10) 負数を2の補数で表すとき、(9)の2進数 $(11110011)_2$ を10進数で表現すると幾つになりますか。
- (11) 負数を2の補数で表すとき、4ビットで表現できる整数の範囲は幾つになりますか。
- (12) 次の浮動小数点数の表現形式 $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ウ}}$ に入る字句は何ですか。 $\pm \boxed{\text{ア}} \times (\boxed{\text{イ}})^{\boxed{\text{ウ}}}$
- (13) 浮動小数点表現の仮数部に正規化された表現を使う理由は何ですか。
- (14) 浮動小数点数演算において、絶対値のほぼ等しい同符号の数値同士の減算後、正規化によって「下位」の有効数字が失われ、有効けた数が減ることを何といいますか。

解答

- (1) $(10.11)_2 = 2^1 \times 1 + 2^0 \times 0 + 2^{-1} \times 1 + 2^{-2} \times 1 = 2 + 0.5 + 0.25 = (2.75)_{10}$
- (2) 3けたの2進数が1けたの8進数に対応します。必要な0を補って、 $(1101.01)_2 = (001\ 101.010)_2 = (15.2)_8$
- (3) $(A5.C)_{16} = 16^1 \times 10 + 16^0 \times 5 + 16^{-1} \times 12 = 160 + 5 + 12/16 = (165.75)_{10}$
- (4) $(612.75)_8 = (110\ 001\ 010.111\ 101)_2$
- (5) 2で割って求めていく方法で解きますが、この場合、2のべき乗の数を加算する簡便な方法でも解答できます。

- (21.25)₁₀ = 16 + 4 + 1 + 1/4 = 2⁴ × 1 + 2² × 1 + 2⁰ × 1 + 2⁻² × 1 = (10101.01)₂
- (6) (21.25)₁₀ = (10101.01)₂ = (0001 0101.0100)₂ = (15.4)₁₆
- (7) (0.125)₁₀ = 1/8 = 2⁻³ = (0.001)₂ なので、2進数では有限小数です。
- (8) 16けたの2進数の最大値は 2¹⁶ - 1 = 65535 なので、5けたです。
- (9) ビットを反転して+1すればよいので、(00001100)₂ + 1 = (00001101)₂
- (10) (11110011)₂ の2の補数が (00001101)₂ なので10進数では(13)₁₀ になります。ちなみに、元の数(11110011)₂ は(-13)₁₀ であることが分かります。
- (11) -2⁴⁻¹ ~ 2⁴⁻¹ - 1 なので、-8 ~ +7 になります。これは0を含めて2⁴ = 16種類の数を表示しています。
- (12) ±(仮数) × (基数)^{指数} なので、(ア) 仮数, (イ) 基数, (ウ) 指数になります。
- (13) 正規化された表現を使う理由は、有効数字のけた数を最大に保つためです。
- (14) 下位の有効数字が失われ、有効けた数が減る誤差は“けた落ち”です。

▶▶▶ Question

問題で学ぼう

問1 16進小数 3A.5C を10進数の分数で表したものはどれか。

(H22 秋・FE 問1)

ア $\frac{939}{16}$

イ $\frac{3735}{64}$

ウ $\frac{14939}{256}$

エ $\frac{14941}{256}$

解説

16進小数を10進数で表現すると、一般に次のようになります。

$$\begin{aligned} & (\dots x_2 x_1 x_0 . y_1 y_2 y_3 \dots)_{16} \\ & = \dots + x_2 \times 16^2 + x_1 \times 16^1 + x_0 \times 16^0 + y_1 \times 16^{-1} + y_2 \times 16^{-2} + y_3 \times 16^{-3} + \dots \end{aligned}$$

16進小数 3A.5C を次のように10進数で表現して計算すると、(イ) の $\frac{3735}{64}$ となります。整数部1けた目が基数の0乗になることがポイントです。

$$\begin{aligned} (3A.5C)_{16} &= 3 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} + 12 \times 16^{-2} \\ &= 3 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 5 \times \frac{1}{16} + 12 \times \frac{1}{16^2} \\ &= 58 + \frac{5}{16} + \frac{3}{64} = \frac{3735}{64} \end{aligned}$$

解答 イ

索引

数字

100BASE-TX	276
1の補数	26
2層クライアントサーバシステム	
	130
2相コミット方式	259
2の補数	26
2分木	55
2分探索	70
2分探索木	56
3DCG	220
3次元コンピュータグラフィックス	
	220
3層クライアントサーバシステム	
	130
3層スキーマ	230
7セグメントLED点灯回路	200

A

ABC分析	471
ACID特性	259
ADSL	304
AES	312
API	180
AR	221
ARP	285
ASP	429

B

Bluetooth	114
BNF	45
BPM	429
BPO	429
BPR	429
B to B	458
B to C	458

C

CA	322
CAD補数	458
CEO	467
CIO	467
CMMI	374
CMYK	219
COCOMO	395
CPI	91
CPU	88
CREATE TABLE文	245
CRM	447
CSF分析	446
CSMA/CA	276
CSMA/CD	275

D

DELETE文	250
DES	312
DFD	349
DHCP	285
DLL	180
DMZ	334
DNS	285
DoS攻撃	335
DRAM	101

E

EC	458
EDI	458
ERP	447
E-R図	350

F

FIFO	54, 104, 169
FLOPS	91