

## 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 7

第1章 本書の学習方法 .....	8
第2章 応用情報・高度 午前（I）試験のポイント .....	13

### 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 .....	42
1.3 データ構造 .....	53
1.4 基本アルゴリズム .....	70
1.5 BNF と逆ポーランド記法 .....	89
1.6 待ち行列とその他理論 .....	98
第2章 コンピュータ構成要素 .....	111
2.1 CPU アーキテクチャ .....	112
2.2 メモリアーキテクチャ .....	129
2.3 ハードウェア .....	148
第3章 システム構成要素 .....	159
3.1 システムの信頼性 .....	161
3.2 システムの性能 .....	171
3.3 システム構成 .....	182
第4章 ソフトウェア .....	195
4.1 プロセス制御 .....	196
4.2 主記憶管理 .....	211
4.3 OSS（オープンソースソフトウェア） .....	223

<b>第5章</b>	<b>ヒューマンインタフェースとマルチメディア</b>	<b>230</b>
5.1	ヒューマンインタフェース	232
5.2	マルチメディア	242
<b>第6章</b>	<b>データベース</b>	<b>250</b>
6.1	データモデル	253
6.2	正規化	266
6.3	SQL	279
6.4	DBMSの制御	295
<b>第7章</b>	<b>ネットワーク</b>	<b>312</b>
7.1	OSI基本参照モデルとTCP/IP	314
7.2	LAN	334
7.3	通信サービスと性能計算	350
<b>第8章</b>	<b>セキュリティ</b>	<b>373</b>
8.1	暗号化技術	375
8.2	認証技術	386
8.3	セキュリティ管理・評価・対策	395
<b>第9章</b>	<b>開発技術</b>	<b>432</b>
9.1	開発プロセスと開発手法	434
9.2	要求分析・設計技法	452
9.3	テストとソフトウェアの品質	468
9.4	ソフトウェア開発管理技術	483
<b>第10章</b>	<b>ITマネジメント</b>	<b>487</b>
10.1	プロジェクトマネジメント	489
10.2	サービスマネジメント	514
10.3	システム監査	533

第11章 IT戦略	552
11.1 システム戦略・経営戦略	554
11.2 オペレーションズリサーチ (OR) と インダストリアルエンジニアリング (IE)	594
11.3 企業会計・財務	617
11.4 関連法規・ガイドライン	630
11.5 標準化	646

## 巻末資料

出題範囲

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

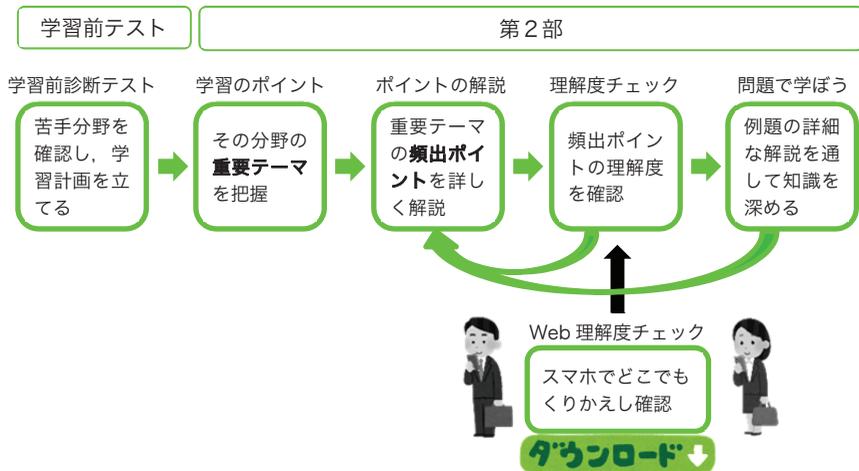
本書は、受験者の方が**短時間で効率良く**試験対策できるように構成されています。

### 【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L3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

本書の学習手順は次のようになります。

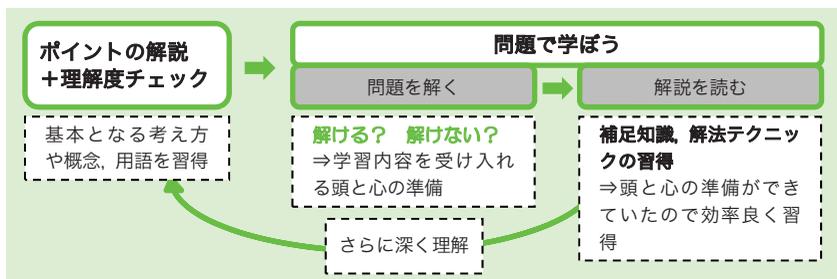
### ダウンロード↓



## (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。

一般に学習効果を上げるためには、学習者の受入れの準備（レディネス）が必要だとされています。その準備のために問題を解きます。全く分からない問題もあるでしょう。しかし、始めはそれでよいのです。全く分からなかったという疑問が、学習内容を受け入れるための準備になります。そして、その問題を解くためには、どんな知識や解法テクニックが必要なのか、という疑問をもって解説を読んでください。こうした疑問（興味）をもつことで、知識の定着が確実なものとなり、学習効果を上げることができるのです。逆に、とても簡単な問題と感じた場合も、解答だけを見るのではなく、解説を一通り読み、関連知識などの学習をしてください。また、「ポイントの解説」と「問題で学ぼう」とを、ラウンドトリップ（行ったり来たりしながら）で学習して、理解を深めていくことをお勧めします。



本書に収録した問題は、本試験の過去問題から厳選しています。過去の問題がそのまま再利用されたり、選択肢を少し変えただけの問題が出題されたりすることが非常に多いので、一通り学習が済んだ後も、繰り返して問題演習に活用してください。正解できなかった問題や、不安が残るがたまたまできてしまった問題にはチェックを入れておき、後で必ず解き直してみましよう。

# 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。

- ・ m 進整数を n 進整数に変換する最も基本的なもの
- ・ n 進数の数値同士の演算
- ・ n 進小数を扱うもの
- ・ 番号の割当て問題に基数の考え方をを用いるもの

どの問題も基数の考え方を理解しておけば解ける問題ですが、ここではより速く、より確実に得点するためのポイントをまとめ、演習問題を通して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桁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。

- ・ 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。

$$(F5A)_{16} = 15 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 3,930$$

- ・ 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桁から順に上位の桁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 位から順に下位の桁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。これを上位の桁から並べると、 $abc$  となります。

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、整数部分の値として順に  $d, e$  が求め、これを小数第1位から下位に並べると  $de$  となり、結果の  $(abc.de)_n$  が得られます。

716 を 8 進数に変換します。

8 で割る          余り

$$8 \overline{) 716}$$

$$8 \overline{) 89} \cdots 4 \uparrow$$

$$8 \overline{) 11} \cdots 1$$

$$8 \overline{) 1} \cdots 3$$

$$0 \cdots 1$$

矢印の順に余りを並べます。

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

0.1 を 2 進数に変換します。0.1 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 0 になりません。

$$\begin{array}{r} 0.1 \\ \times 2 \\ \hline 0.2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.2 \\ \times 2 \\ \hline 0.4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.4 \\ \times 2 \\ \hline 0.8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.8 \\ \times 2 \\ \hline 1.6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.6 \\ \times 2 \\ \hline 1.2 \end{array}$$

→ (以下同様)

この順に整数部分 (下線付き) を並べます。  $(0.1)_{10} = (0.00011\cdots)_2$

## ・ 2 進数, 8 進数, 16 進数の相互変換

2 進数を 8 ( $=2^3$ ) 進数又は 16 ( $=2^4$ ) 進数に変換するとき、3 ビット又は 4 ビットごとに区切って求めます。ビット数が足りないところには 0 を追加して揃えます。

$(716)_8$  を 16 進数に変換します。まず各桁を 3 ビットの 2 進数で表してから、4 ビットごとに区切ります。

$$(716)_8 = (\underline{7} \ \underline{1} \ \underline{6})_8 = (0001 \ 1100 \ 1110)_2 = (1CE)_{16}$$

## ▶▶▶ Check

### 理解度チェック ▶ 1.1 数値表現

次の文中の  に適切な用語を入れてください。

- (1) 2進数の $(1.11)_2$ を10進数で表現すると  ア  , 16進数の $(A5.C)_{16}$ は  イ  になります。また, 10進数の $(21.25)_{10}$ を2進数で表現すると  ウ  , 16進数では  エ  になります。
- (2) 8桁で表現される2進数では,  $(11110011)_2$ の2の補数は  オ  なので, 負数を2の補数で表す場合には,  $(11110011)_2$ は10進数で  カ  になります。
- (3) 浮動小数点形式では,  $\pm ( \text{キ} ) \times ( \text{ク} )^{\text{ケ}}$  で表現される数値を,  コ  部,  ケ  部,  キ  部の三つの部分に分けて記録します。 コ  部は, 数値の正負を1ビットで示し,  ケ  部は, 表現する数値が  ク  の何乗であるかを示します。また, 有効桁数を確保するために  キ  部の1ビット目が1になるように調整されますが, この操作のことを  サ  と呼びます。
- (4) 数値の演算結果には誤差が含まれることがあります。代表的な誤差には, 絶対値の大きな数値に, 絶対値の小さな数値を加減算するとき生じる  シ  , 値のほぼ等しい数値の減算によって生じる  ス  , 四捨五入や切捨て, 切上げによって生じる  セ  , 計算を途中で打ち切ることによって生じる  ソ  があります。

## 解答

- (1) ア:  $(1.75)_{10} \times (1.11)_2 = 2^0 \times 1 + 2^{-1} \times 1 + 2^{-2} \times 1 = 1 + 0.5 + 0.25$   
イ:  $(165.75)_{10} \times (A5.C)_{16} = 16^1 \times 10 + 16^0 \times 5 + 16^{-1} \times 12$   
 $= 160 + 5 + 12/16$   
ウ:  $(10101.01)_2 \times (21.25)_{10} = 16 + 4 + 1 + 1/4$   
 $= 2^4 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^0 \times 1 + 2^{-2} \times 1$   
エ:  $(15.4)_{16} \times (21.25)_{10} = (10101.01)_2 = (0001\ 0101.0100)_2$
- (2) オ:  $(00001101)_2 \times (00001100)_2 + 1$  ビットを反転して+1  
カ:  $(-13)_{10} \times (11110011)_2$ の2の補数 $(00001101)_2$ は10進数で $(13)_{10}$
- (3) キ: 仮数 ク: 基数 ケ: 指数 コ: 符号 サ: 正規化
- (4) シ: 情報落ち ス: 桁落ち セ: 丸め誤差 ソ: 打ち切り誤差

## ▶▶▶ Question

## 問題で学ぼう

問1 2進数で表現すると無限小数になる10進小数はどれか。

(H26春・AP 問1)

ア 0.375      イ 0.45      ウ 0.625      エ 0.75

## 解説

2進数を10進数に変換するとき、1桁目に1(=2<sup>0</sup>)、2桁目に2(=2<sup>1</sup>)、3桁目に4(=2<sup>2</sup>)と、それぞれの桁の数字に重みを掛けて計算します。これは2進小数でも同じで小数第1位が0.5(=2<sup>-1</sup>=1/2)、第2位が0.25(=2<sup>-2</sup>=1/4)、第3位が0.125(=2<sup>-3</sup>=1/8)となります。そして、第4位は2<sup>-4</sup>=1/16=0.0625になりますが、ここまでくると電卓なしの計算は困難なので、小数第3位までを考えればよいでしょう。つまり、2進数の小数第3位までの有限小数を10進数に変換した値は0.5、0.25、0.125の組合せで表現できるので、選択肢の10進小数値がこの三つの値の組合せになっているかという観点で調べてみます。

(ア) 0.375=0.25+0.125, (ウ) 0.625=0.5+0.125, (エ) 0.75=0.5+0.25なので、それぞれ2進数で(ア) 0.011, (ウ) 0.101, (エ) 0.110と表現できる有限小数です。したがって、無限小数になるのは(イ)の0.45ですが、これは2進小数では0.01110011…という無限小数になります。

有限桁の2進数になる10進小数 → 0.5, 0.25, 0.125の組合せ

解答 イ

## 索引

数字	
10BASE2	334
10BASE5	334
10BASE-T	334
100BASE-T	339
1 の補数	26, 37
2 進化 10 進符号	39
2 層クライアントサーバシステム	182, 183
2 相コミットメント制御	298, 309
二棚法	606
2 の補数	26, 37
2 ビン法	596, 606
2 分木	56
2 分探索	74, 84
2 分探索木	57
3C 分析	562
3 ウェイハンドシェイク方式	333
3 層アーキテクチャ	188
3 層クライアントサーバシステム	182, 183, 188
3 層スキーマ	256, 264
4C	563
4P	563
A	
ABC 分析	598, 601
AC	494, 509, 510
ACID 特性	295, 304
AES	376, 381
AIDMA モデル	563
Ajax	439
ANSI	646
API	439
AR	246, 249, 361
ARP	321
As-Is モデル	556, 571
ASCII コード	648, 653
ASIC	149
ASP	557
ATM	351
B	
B to B	565
B to C	565
B/S	618
BABOK	574
BCD	39
BNF	89
BPM	556
BPO	556
BPR	556, 575
BSD	228
BSD ライセンス	225
BSSID	342
B 木	58, 69
C	
C/F	619
CA	388
CAD	565
CAE	565
CAM	565
CDP	567
CG	244
CHAP	344
CI	524
CIDR 表記	319
CIM	565
CISC	113, 126
CMDB	522, 524
CMM	474
CMMI	474
CMYK	244
COBIT	428
COCOMO	493, 500
COMMIT	296
CORBA	439
CPI (Cycles Per Instruction)	116, 128

## ■編著者

アイテック IT 人材教育研究部

小口 達夫 第2部 (1章, 2章, 3章, 4章, 5章, 6章, 7章, 9章)

阿部 恭巨 第2部 (6章)

大熊 伸幸 第2部 (7, 8章)

戸室 佳代子 第2部 (9章, 10章, 11章)

石川 英樹 第1部, 第2部 (2章, 5章, 8章, 10章, 11章)

山本 森樹 第2部 (4章, 6章, 7章)

桑原 美恵子 第2部 (1章)

## 2019 応用情報・高度共通 午前試験対策書

---

編著 ■ アイテック IT 人材教育研究部  
制作 ■ 山浦 菜穂子 戸波 奈緒  
DTP・印刷 ■ 株式会社ワコープラネット

---

発行日 2018年10月5日 第1版 第1刷  
発行人 土元 克則  
発行所 株式会社アイテック  
〒108-0074  
東京都港区高輪 2-18-10 高輪泉岳寺駅前ビル  
電話 03-6824-9010  
<https://www.itec.co.jp/>

---

本書を無断複写複製（コピー）すると著作権者・発行者の権利侵害になります。  
落丁本・乱丁本はお取り替えいたします。



古紙バブル配合率70%再生紙を使用

この製品は、古紙バブル配合率70%の再生紙を使用しています。  
このマークは、3R活動推進フォーラムが定めた表示方法に則って自主的に表示しています。

© 2018 ITEC Inc. 702576-10WP  
ISBN978-4-86575-154-3 C3004 ¥2700E