

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	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	40
1.3 情報量・符号化	49
1.4 BNFと逆ポーランド表記法	55
1.5 データ構造	63
1.6 アルゴリズム	78
1.7 プログラム言語	95
第2章 コンピュータ構成要素	99
2.1 プロセッサ	101
2.2 メモリ	113
2.3 バスと入出力デバイス	124
2.4 入出力装置	131
第3章 システム構成要素	141
3.1 システムの構成	143
3.2 システムの性能	158
3.3 システムの信頼性	167
第4章 ソフトウェアとハードウェア	177
4.1 オペレーティングシステム	179
4.2 ミドルウェアとファイルシステム	193

4.3	開発ツールとプログラムの形態	199
4.4	OSS（オープンソースソフトウェア）	206
4.5	ハードウェア	212
第5章	ヒューマンインタフェースとマルチメディア	219
5.1	ヒューマンインタフェース	221
5.2	マルチメディア	229
第6章	データベース	238
6.1	データベース方式	240
6.2	データベース設計	245
6.3	データ操作（SQL）	256
6.4	トランザクション処理	269
6.5	データベース応用	280
第7章	ネットワーク	285
7.1	ネットワーク方式	287
7.2	TCP/IPと関連プロトコル	295
7.3	伝送量，伝送時間，回線利用率などの計算問題	307
7.4	通信サービスとモバイルシステム	312
第8章	セキュリティ	319
8.1	サイバーセキュリティと脅威	322
8.2	暗号技術，認証技術，PKI	332
8.3	リスクマネジメントと標準規格	349
8.4	セキュリティ対策	358
8.5	セキュリティ実装技術	369
第9章	開発技術	378
9.1	要件定義と設計	380
9.2	レビューとテスト技法	394
9.3	ソフトウェア開発管理技術	404
9.4	オブジェクト指向	411

目次

第 10 章 IT マネジメント	419
10.1 プロジェクトマネジメント	421
10.2 サービスマネジメント	433
10.3 システム監査	443
第 11 章 IT ストラテジ	453
11.1 システム戦略	457
11.2 システム企画	470
11.3 経営戦略マネジメント	475
11.4 技術戦略マネジメントとビジネスインダストリ	489
11.5 企業活動	499
11.6 法務	524

巻末資料

出題範囲（午前の試験）
索引

商標表示

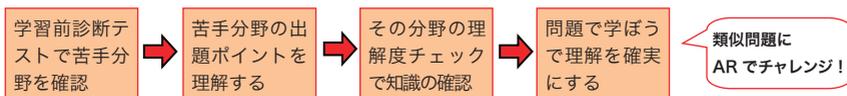
各社の登録商標及び商標、製品名に対しては、特に注記のない場合でも、これを十分に尊重いたします。

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、「学習前診断テスト」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、「(6) 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、解答解説・解答一覧を見ながら採点してください。できなかった問題については、解説を読んで内容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)

①5 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。

②5 問中 3 問正解できた分野

まずまずの正答率ですが、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。

③5 問中 4 問以上正解できた分野

ほぼ理解ができていない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、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。

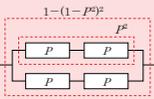
特典① スマホをかざして、類似問題と解説を確認してみよう！

(問題で学ぼう)に掲載されているARマークにスマホをかざして、おまけの類似問題+解説を確認してみましょう。

解説

稼働率 P のシステムを二つ直列に接続した部分の稼働率は P^2 です。これを二つ並列に接続した部分の稼働率は、両方も稼働していない確率が、 $(1-P)^2$ なので、 $1-(1-P)^2$ となります。

問題のシステムは、単独のシステムとこの並列部分が直列に接続されているので、全体は(エ)の $P(1-(1-P)^2)$ となります。



解答 エ

AR って何？

Augmented Reality の略で、拡張現実とも言われています。

実際には存在しない物をあたかもそこにあるように見せることを指します。

現実の世界とコンピュータで作った世界を組み合わせたデジタル技術です。



類似問題を AR で解いて
本試験に備えておこう！

※ARコンテンツの閲覧には「COCOAR2」アプリをお手持ちのスマートデバイスにインストールする必要があります。

①最初に COCOAR2 アプリを端末にインストール

iOS▶AppStore からダウンロード

Android▶GooglePlay からダウンロード

②アプリを起動して、AR アイコンの部分のスキャンしてください。

③認識するとコンテンツが表示されます。

対応デバイスにつきましては、各アプリのダウンロードページにてご確認ください。

※本書掲載の AR は「COCOAR2」アプリに対応しております。前バージョンの「COCOAR」アプリには対応しておりませんので、インストールの際にはご注意ください。

※本書掲載の AR の閲覧期限は 2018 年 12 月 31 日までです。

特典② Web コンテンツで、「英字略称」をさくさく覚えよう！

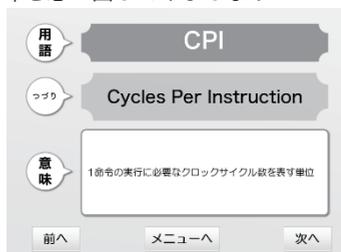
基本情報技術者試験では、出題範囲の広さに伴い、「とりあえず覚えなければいけない用語」が数多くありますが、その中でも、学習の壁になりがちなのが、IT用語に頻出の“**英字略称**”といえます。なぜなら、同じ重要キーワードでも、漢字やカタカナの言葉（共通鍵暗号方式、ビッグデータなど）なら、字面から意味を推測することもできますが、英字の略称（SMTP、MTBFなど）は正確な意味を覚えていないと、全く太刀打ちできないからです。

そこで、本書では、皆さまが、「意味」を理解しながら、用語を覚えていけるように、英字の略称に対しては、必ず「フルスペル」を併記しています。一見面倒なようですが、学習時にフルスペルを合わせて確認しておくことで、単語の意味を思い出すヒントとなるからです。

さらに、通勤・通学のスキマ時間や、試験直前の限られた時間にも、重要キーワードの復習ができるよう、読者特典として、Web やスマートフォンで演習できる「英字略称攻略 FE Web 単語帳」をご用意しました（ダウンロードの方法は、「(6) ダウンロードサービスの利用方法」をご確認下さい）



① まずは単語を見て、意味を思い出してみましょう



② 該当の欄をクリックすると、つづりと意味が表示されます。

※ 先につづりだけを表示して、意味を思い出す訓練をするのもおすすめです。

また、こちらのコンテンツは、「紙で学習したい」「Web 圏外でも利用したい」という方のために、スペルと意味が全て埋まった<解答 PDF>も提供しています。ご自身の学習環境に合わせて使いやすいものをダウンロードしてご利用下さい。

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、ここではさらに速く・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問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。

(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、

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

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て、abcとなります。

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

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。

この結果、 $(abc.de)_n$ が得られます。

716 を 8 進数に変換します。

8 で割る 余り

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

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) のうち小数部だけを更に 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)

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

(c) 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は、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。

$(716.2)_8$ 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。

$$(716.2)_8 = (\underline{7} \ \underline{1} \ \underline{6} \ . \ \underline{2})_8 = (0001 \ 1100 \ 1110 \ . \ 0100)_2 = (0001 \ 1100 \ 1110 \ . \ 0100)_2 = (1CE.4)_{16}$$

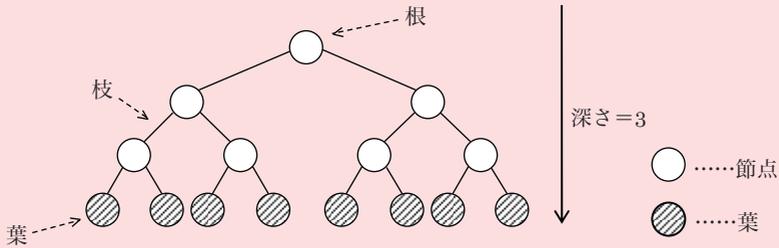
▶▶▶ Check

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桁の2進数の最大値を10進数で表すと何桁になりますか。
- (9) 2進数 $(11110011)_2$ の8桁の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、有効桁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桁の2進数が1桁の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。
 $(21.25)_{10} = 16 + 4 + 1 + 1/4 = 2^4 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^0 \times 1 + 2^{-2} \times 1 = (10101.01)_2$



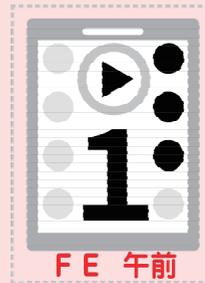
○で示したものを節点 (node), 1 番上の節点を特に根 (root) といいます。節点と節点を枝で結び、枝の上側が親, 下側が子, 子をもたない節点を葉 (leaf), また, 根からある節点までの枝の数を深さといいます。この図では, 根から葉までの深さは 3 です。

図からも分かるとおおり, 問題の条件の木では, 深さ 3 に対して葉の数は $2^3 = 8$, 葉以外の節点の数は $2^3 - 1 = 7$ となっています。そして, 3 以外の任意の深さ x に対しても同様のことがいえます。したがって, **2^x を n と考えれば, 葉の数が n ならば葉以外の節点の数は $n - 1$ なので, (エ) が正解です。**

ア: 図について調べると, 枝の個数は 14, 葉を含む節点の個数は 15 になっています。したがって, 誤りであることがわかります。ちなみに, 各枝にはそれぞれ 1 個の節点の子としてぶら下がるが, 節点にはいずれの枝の子にもなっていない根が含まれるので, 枝の個数を n とすると, 節点の個数は $n + 1$ になります。

イ: 前述のように, 木の深さが n ならば, 葉の数は 2^n です。

ウ: 図から分かるように節点の数 $n = 15$ のとき深さは 3 であるから, $\log_2 n$ ではない。葉の数が n のときの深さが $\log_2 n$ になります。



解答 エ

索引

数字

100BASE-TX	290
1 の補数	29
2 層クライアントサーバシステム	143
2 の補数	29
2 分木	66
2 分探索	82
2 分探索木	67
3 層クライアントサーバシステム	143
3DCG	232
3次元コンピュータグラフィックス	232
7セグメント LED 点灯回路	213

A

ABC 分析	502
ACID 特性	270
ADSL	312
AES	333
API	193
ARP	298
ASP	459

B

B to B	491
B to C	491
BIOS パスワード	360
Bluetooth	126
BNF	55
BPM	459
BPO	459
BPR	459
BSD ライセンス	208
BYOD	360

C

CA	338
CAD	490
CAPTCHA	371
CE	489
CIO	500
CMMI	405
CMYK	231
COCOMO	424

CPI	104
CPU	101
CREATE TABLE 文	256
CRM	478
CSF 分析	477
CSMA/CA	290
CSMA/CD	288
CSR	499
CSS	230

D

DELETE 文	262
DES	333
DFD	382
DHCP	297
DLL	193
DMZ	370
DNS	297
DNS アンプリフィケーション攻撃	323
DNS キャッシュポイズニング攻撃	323
DNS リフレクション攻撃	323
DoS 攻撃	324
DRAM	113

E

EC	491
ECC	113
EDI	491
ERP	478, 491
E-R 図	384
EVM	424

F

FIFO	65, 116, 182
FLOPS	104
FTP	298
FTTH	313

G

G to B	491
GIF	230
GPKI	339