



はじめてのITパスポート 合格テキスト&例題

資格の大原 情報処理講座

・ま・え・が・き・

平成19年12月に「情報処理技術者試験／ITパスポート試験の手引」が発表され、試験制度改革の枠組みが示されました。私たち「資格の大原 情報処理講座」のスタッフは、これを受けて平成20年7月に公表されたシラバスに則り、新しい制度に対応するカリキュラムの開発に着手し、平成20年10月に「はじめてのITパスポート合格テキスト&例題（初版）」として発行しました。その後、シラバス改訂や試験傾向の変化に応じて本書の内容も改訂を繰り返し、現在のシラバスに対応した「はじめてのITパスポート合格テキスト&例題」として成果をまとめることができました。

本書の全体像はContents（目次）をご覧くださいととして、新制度の大枠と、その中に位置づけられるITパスポート試験についての概要を、前掲「手引」から抜粋する形で掲載しております。テキストの学習にとりかかるにあたって、「ITパスポートの役割と試験の概要」にひととおり目を通し、この資格についての理解と、受験への心構えを養っていただきたいと思います。

また、「本書の特徴と構成」をかならずお読みくださるようお願いいたします。本文の最初の数ページ、及び姉妹編「得点アップITパスポートトレーニング問題集」の関連ページを対照させながら、このテキストの構造を十分にご理解ください。

本書を十分に活用し、ひとりでも多くの方が合格を勝ち取り、自己実現のひとつの証しを手にとれることを、スタッフ一同、心よりお祈りいたします。

Contents

本書の特徴と構成…………… i

ITパスポートの役割と試験の概要…………… iii

Part 1 ストラテジ系

Chapter 1 企業活動 2

- 1 経営・組織論…………… 2
- 2 業務分析・データ利活用…………… 14
- 3 会計・財務…………… 35

Chapter 2 法務 51

- 1 知的財産権…………… 51
- 2 セキュリティ関連法規…………… 63
- 3 労働関連・取引関連法規…………… 75
- 4 その他の法律・ガイドライン・情報倫理…………… 85
- 5 標準化関連…………… 92

Chapter 3 経営戦略マネジメント 100

- 1 経営戦略手法…………… 100
- 2 マーケティング…………… 110
- 3 ビジネス戦略と目標・評価…………… 126
- 4 経営管理システム…………… 131

Chapter 4 技術戦略マネジメント 137

- 1 技術開発戦略・技術開発計画…………… 137

Chapter 5 ビジネスインダストリ 142

- 1 ビジネスシステム…………… 142
- 2 エンジニアリングシステム…………… 151
- 3 e-ビジネス…………… 156
- 4 IoTシステム・組み込みシステム…………… 165

Chapter 6 システム戦略 169

- 1 情報システム戦略…………… 169
- 2 業務プロセス…………… 172
- 3 ソリューションビジネス…………… 183
- 4 システム活用促進・評価…………… 186

Chapter 7 システム企画 189

- 1 システム化計画…………… 189
- 2 要件定義…………… 191
- 3 調達計画・実施…………… 193

Part 2 マネジメント系

Chapter 1 システム開発技術 200

- 1 システム開発のプロセス…………… 200
- 2 ソフトウェアの見積り…………… 217

Chapter 2 ソフトウェア開発管理技術 219

- 1 主なソフトウェア開発手法…………… 219
- 2 主なソフトウェア開発モデル…………… 225
- 3 アジャイル…………… 230
- 4 開発プロセスに関するフレームワーク…………… 233

Chapter 3 プロジェクトマネジメント 236

- 1 プロジェクトマネジメント…………… 236

Chapter 4 サービスマネジメント 256

- 1 サービスマネジメント…………… 256
- 2 サービスマネジメントシステム…………… 260
- 3 ファシリティマネジメント…………… 270

Chapter 5 システム監査 276

- 1 システム監査…………… 276
- 2 内部統制…………… 286

Part 3 テクノロジ系

Chapter 1 基礎理論 292

- 1 離散数学…………… 292
- 2 応用数学…………… 305
- 3 情報に関する理論…………… 314

Chapter 2 アルゴリズムとプログラミング 324

- 1 データ構造…………… 324
- 2 アルゴリズムとプログラミング…………… 329
- 3 プログラム言語…………… 339
- 4 その他の言語…………… 343

Chapter 3 コンピュータ構成要素 345

- 1 プロセッサ…………… 345
- 2 メモリ…………… 350
- 3 入出力デバイス…………… 357

Chapter 4 システム構成要素 362

- 1 システムの構成…………… 362
- 2 システムの評価指標…………… 375

Chapter 5 ソフトウェア 383

- 1 オペレーティングシステム…………… 383
- 2 ファイルシステム…………… 388
- 3 オフィスツール…………… 396
- 4 オープンソースソフトウェア…………… 408

Chapter 6 ハードウェア 411

- 1 ハードウェア（コンピュータ・入出力装置）…… 411

Chapter 7 情報デザイン 415

- 1 情報デザイン…………… 415
- 2 インタフェース設計…………… 418

Chapter 8 情報メディア 426

- 1 マルチメディア技術…………… 426
- 2 マルチメディア応用…………… 433

Chapter 9 データベース 437

- 1 データベース方式…………… 437
- 2 データベース設計…………… 442
- 3 データ操作…………… 447
- 4 トランザクション処理…………… 450

Chapter 10 ネットワーク 456

- 1 ネットワーク方式…………… 456
- 2 通信プロトコル…………… 472
- 3 ネットワーク応用…………… 477

Chapter 11 セキュリティ 495

- 1 情報セキュリティ…………… 495
- 2 情報セキュリティ管理…………… 514
- 3 情報セキュリティ対策・情報セキュリティ実装技術…526
キーワード集（さくいん）…………… 564

本書の特徴と構成

▶ テーマごとに例題を掲載！合計307問

テーマごとのポイントを理解するために、テキストを読むだけでなく具体的な例題を解くことができるため、自分自身で理解度を検証できます。また、「何を覚えるべきか」を明確に捉えることにも繋がります。

▶ 出題頻度がひと目で分かる！

項目ごとに3段階の出題頻度（学習の優先度）を記載しているため、独学でも効率よく学習できます。

▶ 最新の試験範囲に対応！

試験センターから公表された最新の出題範囲に対応しています。最新問題の内容を分析し特に重要なテーマを重点的に説明しています。なお、万が一試験センターから試験改訂の発表があっても、合格に必要な情報を資格の大原書籍販売サイト 大原ブックストア (<https://www.o-harabook.jp/>) から入手できます。

試験までに



3回まわそう

① 巡目 説明を読み、例題を解き、解説を読み、問題集で確認。

② 巡目 例題を解き、解答と解説を覚える。

③ 巡目 例題を確認する。

Chapter名は「範囲表」の中分類項目を採用。過去問の分析に威力を発揮します。

例題番号は「Part番号」+「Part内の通し番号」です。

出題頻度を3段階で示しています。重要度の目安にすることで、効率のよい学習に役立ちます。

キーワードは太字で強調

過去問の典拠を示します。

別冊問題集

例題の解説を示します。総論としての解説と、不正解の選択肢を解説したものの2種類があります。

パワーアップ＆チャレンジには、試験範囲に含まれている項目のうち、出題実績が少ない内容をまとめて掲載

例題と問題集の連動 テーマごとの例題、例題ごとの問題集という連動した内容構成。例題を解いたら「やってみよう」へ。数字は問題集の問題番号を示します。

キャラクターを通じて、「テーマのポイント」「学習アドバイス」「解答のためのヒント」を掲載しています。

ITパスポートの役割と試験の概要

この欄に掲載する資料は、2007年12月に発表された独立行政法人 情報処理推進機構 新試験制度審議委員会 レベル1試験ワーキンググループによる報告書「情報処理技術者試験/ITパスポート試験の手引」より抜粋したものに加えて、2023年12月時点の試験要綱の一部を追記したものです。

ITパスポート試験の創設について

今や情報技術は我が国の社会基盤になりつつあり、業種・職種を問わずあらゆる企業において、情報技術抜きには企業や組織の活動が語れないほど重要な役割を担うようになってきている。

このような状況の中で職業人として活動していくには、パソコンの操作ができる、パソコンを使ってデータの処理ができるといったことに加えて、情報技術の潜在力を自らの業務に積極的に活用し、どのように付加価値を生み出していくかという視点が、すべての職業人に求められる。職場における問題点を把握・分析し、これを解決するためには情報技術をどのように活用すればよいのかについても理解していることが期待される。さらに、ネットワーク社会において安全に活動するための知識や、企業のコンプライアンス向上に資するための知識を備えておくことなども、これからの職業人にとっては必須である。

このような点を勘案し、職業人として誰もが共通に備えておくべき情報技術に関する基礎的な知識を測るレベル1の試験を新たに創設し、IT人材の裾野を広げることにより、我が国全体の情報技術の活用能力を高めていくことを目指すこととする。

試験の対象者像

対象者像	職業人及びこれから職業人となる者が備えておくべき、ITに関する共通的な基礎知識をもち、ITに携わる業務に就くか、担当業務に対してITを活用していこうとする者
業務と役割	ITに関する共通的な基礎知識を習得した者であり、職業人として、担当する業務に対してITを活用し、次の活動を行う。 ①利用する情報機器及びシステムを把握し、活用する。 ②担当業務を理解し、その業務における問題の把握及び必要な解決を図る。 ③安全に情報の収集や活用を行う。 ④上位者の指導の下、業務の分析やシステム化の支援を行う。 ⑤担当業務において、新しい技術（AI、ビッグデータ、IoTなど）や新しい手法（アジャイルなど）の活用を推進する。

期待する 技術水準	<p>職業人として、情報機器及びシステムの把握や、担当業務の遂行及びシステム化を推進するために、次の基礎知識が要求される。</p> <p>①利用する情報機器及びシステムを把握するために、コンピュータシステム、データベース、ネットワーク、情報セキュリティ、情報デザイン、情報メディアに関する知識をもち、オフィスツールを活用できる。</p> <p>②担当業務を理解するために、企業活動や関連業務の知識をもち、また、担当業務の問題把握及び必要な解決を図るためにデータを利活用し、体系的な考え方や論理的な思考力（プログラミング的思考力など）をもち、かつ、問題分析及び問題解決手法に関する知識をもち。</p> <p>③安全に情報を収集し、効果的に活用するために、関連法規、情報セキュリティに関する各種規程、情報倫理に従って活動できる。</p> <p>④業務の分析やシステム化の支援を行うために、情報システムの開発及び運用に関する知識をもち。</p> <p>⑤新しい技術（AI、ビッグデータ、IoTなど）や新しい手法（アジャイルなど）の概要に関する知識をもち。</p>
--------------	--

試験の構成

①試験時間	120分
②出題形式	多肢選択式（四肢択一）
③出題数	小問形式：100問
分野別出題数の内訳	<p>ストラテジ系35問程度、マネジメント系20問程度、テクノロジー系45問程度</p> <p>総合評価は92問で行い、残りの8問は今後出題する問題を評価するために使われます。また、分野別評価の問題数は次のとおりです。</p> <p>ストラテジ系 32問、マネジメント系 18問、テクノロジー系 42問</p>

配点・採点方法・合格基準

①配点	1,000点満点
②採点方法	IRT（Item Response Theory：項目応答理論）に基づいて解答結果から評価点を算出します。
③合格基準	<p>総合評価点：600点／1,000点満点</p> <p>分野別評価点：ストラテジ系 300点／1,000点満点 マネジメント系 300点／1,000点満点 テクノロジー系 300点／1,000点満点</p>

出題範囲とその基本的な考え方

①ストラテジ系

情報化と企業活動に関する分析を行うために必要な基礎的な用語・概念などの知識や、高等学校の情報科目、一般的な新聞・書籍・雑誌などに掲載されている基礎的な用語・概念などの知識を問う問題を出題する。また、身近な業務を把握・分析して課題を解決する手法や、データ分析及び問題解決へのオフィスツールの活用に関する基礎的な知識を問う問題を出題する。

②マネジメント系

システム開発やプロジェクトマネジメントのプロセスに関する基礎的な用語・概念などの知識を問う問題を出題し、専門性の高い具体的な用語・概念などの知識を問う問題は出題しない。また、コンピュータやネットワーク、オフィスツールなどを使って、業務環境の整備を考えるための基本的な知識を問う問題を出題する。

③テクノロジー系

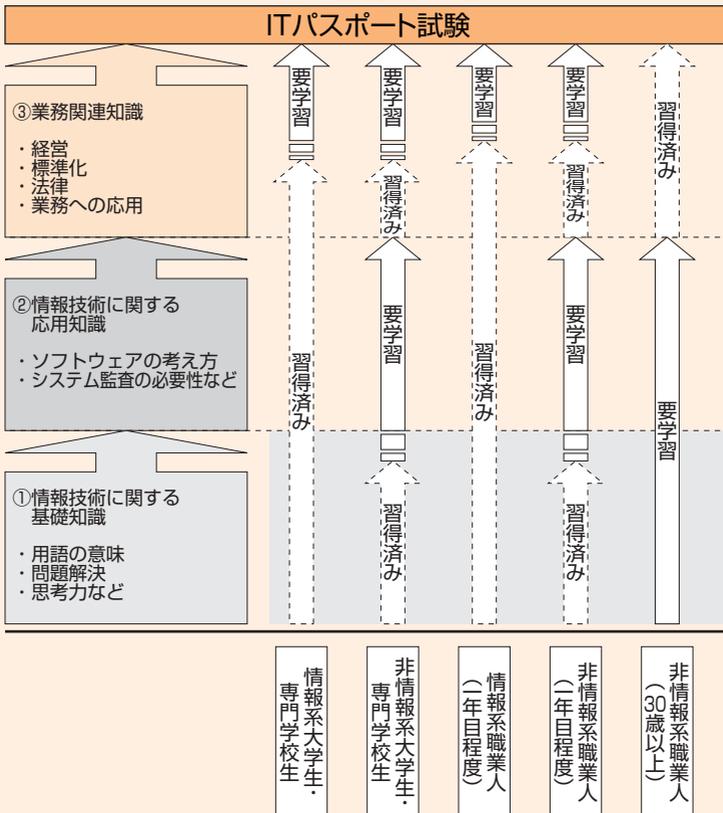
基礎的な用語・概念などの知識や、論理的な思考力を問う問題を出題し、技術的に専門性の高い問題は出題しない。また、身近なシステムの安全な利用に関する基礎的な知識を問う問題を出題する。

●ITパスポート試験の出題範囲

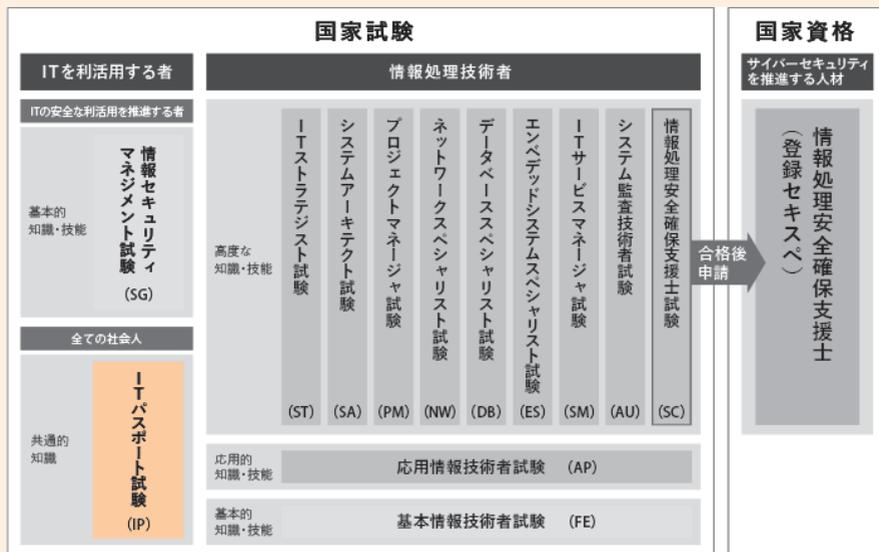
分野	大分類	中分類	
ストラテジ系	1 企業と法務	1	企業活動
		2	法務
	2 経営戦略	3	経営戦略マネジメント
		4	技術戦略マネジメント
		5	ビジネスインダストリ
	3 システム戦略	6	システム戦略
		7	システム企画
マネジメント系	4 開発技術	8	システム開発技術
		9	ソフトウェア開発管理技術
	5 プロジェクトマネジメント	10	プロジェクトマネジメント
	6 サービスマネジメント	11	サービスマネジメント
		12	システム監査

分野	大分類		中分類	
テクノロジー系	7	基礎理論	13	基礎理論
			14	アルゴリズムとプログラミング
	8	コンピュータシステム	15	コンピュータ構成要素
			16	システム構成要素
			17	ソフトウェア
			18	ハードウェア
	9	技術要素	19	情報デザイン
			20	情報メディア
			21	データベース
			22	ネットワーク
23			セキュリティ	

対象受験者層ごとの学習度合いのイメージ



情報処理技術者試験の区分



<試験区分略号の説明>

試験区分名称	略号	英語名称
ITパスポート試験	IP	Information Technology Passport Examination
情報セキュリティマネジメント試験	SG	Information Security Management Examination
基本情報技術者試験	FE	Fundamental Information Technology Engineer Examination
応用情報技術者試験	AP	Applied Information Technology Engineer Examination
ITストラテジスト試験	ST	Information Technology Strategist Examination
システムアーキテクト試験	SA	Systems Architect Examination
プロジェクトマネージャ試験	PM	Project Manager Examination
ネットワークスペシャリスト試験	NW	Network Specialist Examination
データベーススペシャリスト試験	DB	Data Base Specialist Examination
エンベデッドシステムスペシャリスト試験	ES	Embedded Systems Specialist Examination
ITサービスマネージャ試験	SM	Information Technology Service Manager Examination
システム監査技術者試験	AU	Systems Auditor Examination
情報処理安全確保支援士試験	SC	Registered Information Security Specialist Examination

Part 1

ストラテジ系

1

Chapter 企業活動

2

Chapter 法務

3

Chapter 経営戦略
マネジメント

4

Chapter 技術戦略
マネジメント

5

Chapter ビジネス
インダストリ

6

Chapter システム戦略

7

Chapter システム企画



Chapter 1

企業活動

1

経営・組織論

1 企業活動と経営資源

企業は、多くの人間が共通の価値観のもとに有機的に結びついた組織体です。この共通の価値観を経営理念（企業理念）と呼びます。企業は、経営理念と人・物・金・情報の経営資源に基づいて中長期的な経営戦略を立て、現状を分析し、経営課題を発見して、これに基づいて短期的な経営目標を設定し、経営目標に基づいて経営計画を立案、活動することになります。

なお、「経営理念として掲げる使命・存在意義」、「目指すべき未来の姿（中長期的な経営目標）」、これらを達成するための「共有する価値や行動規範」をそれぞれ「Mission（ミッション）」、「Vision（ビジョン）」、「Value（バリュー）」と呼び、その頭文字をとって**MOV**と呼びます。

企業活動は、単に法令や社会規範に遵守していればよいだけでなく、顧客や取引先、地域社会、株主、従業員などのあらゆるステークホルダ（利害関係者）からの要求に対して、株主総会での決算の報告とこれに対する監査の報告などによって、適切な説明と積極的なディスクロージャー（情報開示）を行う必要があります。そのようにすることで、コーポレートブランド（企業ブランド）を高め、競争優位性を図ることができます。

また、省電力化など環境への負荷の低減を図るグリーンITの推進など、環境や社会からの要請に対する社会的責任（**CSR**: Corporate Social Responsibility）を果たす必要があります。さらには、2015年に国連で採択された、持続可能な世界を実現するために2030年までに達成されるべき17のゴール（「貧困をなくそう」、「飢餓をゼロに」、「すべての人に健康と福祉を」、「質の高い教育をみんなに」など）を示す**SDGs**（Sustainable Development Goals）という社会的な課題に事業を通じて取り組む必要があります。

なお、社会的貢献を果たすことを企業の存在意義として掲げ経営することをパーパス経営と呼びます。

例題 1-1

ITサポート 平成22年度秋 問22

出題頻度 ● ● ●

CSRの説明として、最も適切なものはどれか。

- ア. 企業が他社の経営の仕方や業務プロセスを分析し、優れた点を学び、取り入れようとする手法
- イ. 企業活動において経済的成長だけでなく、環境や社会からの要請に対し、責任を果たすことが、企業価値の向上につながるという考え方
- ウ. 企業の経営者がもつ権力が正しく行使されるように経営者を牽制する制度
- エ. 他社がまねのできない自社ならではの価値を提供する技術やスキルなど、企業の中核となる能力

ポイント

企業活動において
CSRは重要な課題だよ!



解説

- ア. ベンチマーキングに関する記述です。
- ウ. コーポレートガバナンスに関する記述です。
- エ. コアコンピタンスに関する記述です。

解答一イ

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-1~7

パワーアップ&チャレンジ

関連知識を身につけよう。



「パワーアップ&チャレンジ」には、試験範囲に含まれていながら出題実績が少ない項目をまとめたよ！参考として見ておこう！

①SRI (Socially Responsible Investment : 社会的責任投資)

SRIは、財務評価だけでなく、社会的責任への取組みも評価して、企業への投資を行うことを意味します。

②ESG投資

ESG投資は、財務評価だけでなく環境 (Environment)、社会 (Social)、ガバナンス (Governance) への企業の配慮も考慮した投資です。SRIとほぼ同種のものです。

③人的資本経営

人的資本経営は、人材を「資本」として捉えて、採用や育成などの人材施策に投資を行うことで、その価値を最大限に引き出し、中長期的な企業価値向上につなげる経営のあり方です。

④カーボンフットプリント

カーボンフットプリントは、商品やサービスの原材料調達から、製造・使用・廃棄までのライフサイクル全体にわたる温室効果ガスの排出量をCO₂に換算した値です。

2 経営管理

①経営管理とは

経営管理は、経営目標を達成するために**財務・資産・人事・情報管理**を効率的に活用できるようにする行為です。

①経営管理の手法

伝統的な経営管理手法に**PDCA**があります。これは、計画(Plan)、実行(Do)、評価(Check)、改善(Act)のプロセスを順に実行し、品質の維持・向上、業務改善に結びつける方法です。

PDCAの考え方は、ISO9000(P.98参照)やISO14000(P.98参照)のマネジメントシステムにも採用されています。

なお近年、不確実性が高く非定型的な業務に対しては、**OODAループ**と呼ばれる経営管理手法が用いられるようになりました。これは、観察(Observe)、状況判断(Orient)、意思決定(Decide)、行動(Act)のプロセスを素早く繰り返すことで、状況の変化に素早く対応する方法です。

例題 1-2

ITパスポート 平成23年度春 問8

出題頻度 ● ○ ○

経営管理の仕組みの一つであるPDCAのCIによって把握できるものとして、最も適切なものはどれか。

- ア. 自社が目指す中長期のありたい姿
- イ. 自社の技術ロードマップを構成する技術要素
- ウ. 自社の経営計画の実行状況
- エ. 自社の経営を取り巻く外部環境の分析結果

ポイント

PDCAはマネジメント(管理)
の基本だよ!



解説

- ア. SWOT分析によって、企業環境における自社の現状について、強み、弱み、機会、脅威を分析し、自社が目指す中長期のありたい姿を把握します。
- イ. 目的（機能）展開法によって目標技術を明らかにし、手段展開法によって途中技術を明らかにします。
- エ. Politics（政治）、Economy（経済）、Society（社会）、Technology（技術）の分野から自社の経営を取り巻く外部環境を分析するPEST分析によって把握します。

解答一ウ

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-8

②BCPとBCM

企業はさまざまな脅威にさらされています。企業価値を維持、向上させるためには、脅威に対するリスクを想定し、その影響を分析し、損失の発生を最小化するための計画と体制を整えるリスクアセスメントは重要です。

そのため、自社の抱えるリスクを洗い出し最悪の事態を想定して、業務が停止した場合に自社が被る業務上や財務上の影響を測定し、効果的で効率的な復旧に重点を置いたBCP（Business Continuity Plan：事業継続計画）を策定し、BCPの実行に必要な資源を準備、管理するBCM（Business Continuity Management：事業継続管理）を行う必要があります。

例題 1-3

ITパスポート 平成28年度秋 問7

出題頻度 ● ○ ○

大規模な自然災害を想定したBCPを作成する目的として、最も適切なものはどれか。

- ア. 経営資源が縮減された状況における重要事業の継続
- イ. 建物や設備などの資産の保全
- ウ. 被災地における連絡手段の確保
- エ. 労働災害の原因となるリスクの発生確率とその影響の低減

ポイント

緊急事態が発生してもBusinessを
ContinueできるようにPlanを練っておこう!



解説

BCP (Business Continuity Plan : 事業継続計画) は、大規模な災害などによって、企業活動を支える重要な情報システムに障害が発生したような場合でも、企業活動の継続を可能にするために、あらかじめ策定する計画です。

解答ーア

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-9、10

② ヒューマンリソースマネジメント

経営目標を達成するには、経営資源である人材を有効活用するために育成・管理するHRM (Human Resource Management : 人的資源管理) は重要です。HRMの中心は、採用から育成、評価、活用までの従業員のタレントマネジメントです。

なお近年、採用、人材育成、労務管理、福利厚生などの人事業務にIoT技術を活用するHRテック (Human Resource Technology) と呼ばれる手法を採用する企業が増えています。

① 人材育成の方法

人材育成の代表的な方法には次のようなものがあります。

1つはOJT (On the Job Training) で、職場内で職務をとおして、仕事に即した実践的な知識や技能を、直接上司や先輩社員から修得する教育方法です。なお、メンタルヘルスも含めて長期的にサポートすることをメンタリング、専門分野において目標達成を短期的にサポートすることをコーチングと呼びます。

これに対しOffJT (Off the Job Training) は、職場外で専門の講師による研修に参加することを通じ、基本的な知識や一般的な技術を身につける教育方法です。近年では場所や時間を選ばずに受講できることからインターネットなどを利用したe-learningがOffJTの方法として増えてきています。なお、e-learningを採用することで、個人が自分に適した内容や方法で効率的に学習できるアダプティブラーニングを実現することも可能です。

どのような教育方法を採用するかは、今後、その人材をどのように育成して

いくつかということに密接に関わってきます。なお、本人の希望と会社の方針により、従業員の能力を長期的な計画に基づいて開発する方法を、**CDP** (Career Development Program) と呼びます。

また、新たな業務や職務に対応するための知識やスキルを再教育することを**リスキリング**と呼びます。

例題 1-4

ITパスポート 平成23年度秋 問1

出題頻度 ● ● ○

情報システム部員の技術スキル習得に関する施策のうち、OJTに該当するものはどれか。

- ア. 参画しているプロジェクトにおいて、モデル化のスキルを習得するため、一部の業務プロセスのモデル化を担当した。
- イ. 数年後のキャリアや将来像を描き、そのために必要となるスキルの洗い出しや習得のための計画を自主的に策定した。
- ウ. セキュリティに関するスキルを習得するため、専門性の高い社外のセミナーに参加した。
- エ. 本年度の業務目標の一つとして、今後必要なスキルの習得を通信教育によって行うことを、上司と合意した。

ポイント

OJTとは、仕事の経験を積みながらトレーニングをすることだね!



解説

OJT (On the Job Training) とは、職場内で職務をとおして、仕事に即した実践的な知識や技能を、直接上司や先輩社員から習得する教育方法です。

- イ. CDP (Career Development Program) に関する記述です。
- ウ、エ. OffJT (Off the Job Training) に関する記述です。

解答ーア

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-11~13

②多様な働き方への取組み

経営目標を達成するには、個人ごとに定めた目標達成度によって評価を決める**MBO** (Management by Objectives and self-control : 目標による管理) は重要です。また、**リーダーシップ** (組織を率いるリーダーの資質や能力)、仕

事へのモチベーション（動機付け）、有望な人材のリテンション（維持）、ワークエンゲージメント（積極的に仕事に取り組める心理状態）向上のためのワークライフバランス（仕事と生活の調和）の考え方、性別や年齢、国籍などの面での多様性を尊重するDE & I（Diversity, Equity & Inclusion）の考え方も重要です。

なお、在宅勤務やモバイルワーク、サテライトオフィス勤務などのテレワークの積極的な導入も、多様な働き方への取り組みとして増えてきています。テレワークを利用して、リゾート地や帰省先などで働きながら休暇をとることをワーケーションと呼びます。

例題 1-5

ITパスポート 平成29年度春 問25

出題頻度 ● ○ ○ ○

企業が、異質、多様な人材の能力、経験、価値観を受け入れることによって、組織全体の活性化、価値創造力の向上を図るマネジメント手法はどれか。

- ア. カスタマーリレーションシップマネジメント
- イ. ダイバーシティマネジメント
- ウ. ナレッジマネジメント
- エ. バリューチェーンマネジメント

ポイント

性別、年齢、国籍、経験などが個人ごとに異なるような多様性を「ダイバーシティ」と呼ぶよ!



解説

- ア. カスタマーリレーションシップマネジメントは、詳細な顧客情報をデータベース化し、顧客に最適なサービスを迅速に提供することで顧客を囲い込み、収益率の極大化を図るための手法、概念です。
- ウ. ナレッジマネジメントは、企業内において個人のもつ知識や情報を全体で共有し有効活用することで、全体の問題解決能力を高める経営手法です。
- エ. バリューチェーンマネジメントは、購買物流から、製造、出荷物流、マーケティングと販売、サービスまでの5つの主活動と、調達活動、技術開発、人的資源管理、全般管理（インフラストラクチャ）の4つの支援活動が、付加価値（value）とコストを生み出し、それらの連鎖（chain）によって、最終的な価値が生み出されるという考え方から、価値の連鎖を最適化する手法です。



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-14

解答一イ



パワーアップ&チャレンジ

関連知識を身につけよう。

①リーダーシップの在り方

リーダーシップは、目標を設定し、その目標に向かって、組織のメンバーを統率、牽引していく能力です。

リーダーシップの在り方を体系化しようとする理論に、コンティンジェンシー理論、シェアードリーダーシップ、サーバントリーダーシップなどあります。

コンティンジェンシー理論は、外部環境の変化や組織の状況に合わせてリーダーシップのスタイルを変えることで目標に導くという考え方です。

シェアードリーダーシップは、組織のメンバーそれぞれが得意の分野でリーダーシップを発揮することで、目標に導くという考え方です。

サーバントリーダーシップは、リーダーが組織のメンバーに助言やサポートを与えて支えることで、目標に導くという考え方です。

3 経営組織

企業の経営活動は、企業を構成するさまざまな組織によって行われ、その組織は構成するメンバー1人ひとりの活動に支えられています。したがって、組織を構成するメンバーの能力の向上が組織の能力向上に結びつき、その企業にとって最適な組織が最良の経営活動を導くこととなります。

①代表的な組織構造

企業には、業種や規模によってさまざまな構造をもった組織があります。

職能別組織（機能別組織）は、経理、営業、製造、人事、研究開発などの各人の活動（職能）によって区分編成した組織構造です。

事業部制組織は、製品別、顧客別、地域別などによって企業を幾つかのグループに分割し、それぞれのグループごとに利益責任を負う組織構造です。

職能別組織と事業部制組織は、指揮命令系統が社長、部長、課長、一般社員と上から下への階層構造になっているので、**階層型組織**とも呼ばれます。

マトリックス組織は、職能別組織と事業部制組織を統合した形で、構成員が2つ以上の部門に属し、職能を残しながら業務を遂行する組織構造です。

プロジェクト組織は、特定の目的を実現するために、必要とされる専門技術や知識をもった人材を集め、臨時的に編成される組織構造です。

ネットワーク組織は、共通の目的のために、企業や部門の枠を乗り越えて、対等な立場で自律的に構成された組織構造です。

社内ベンチャー組織は、新しい事業分野に挑戦するために、既存の組織から独立させて編成される組織構造です。

カンパニー制組織は、迅速な意思決定、経営責任の明確化を目指し、企業の中に事業領域ごとに独立した仮想的な会社組織を設ける組織構造です。

持株会社は、他社を支配する目的でその株式を保有する会社で、事業部ごとの経営責任を明確化する目的で分社化するとき用いられる組織構造です。

例題 1-6

ITパスポート 平成25年度春 問22

出題頻度 ● ● ●

事業部制組織を説明したものはどれか。

- ア. 構成員が、自己の専門とする職能部門と特定の事業を遂行する部門の両方に所属する組織である。
- イ. 購買・生産・販売・財務などの仕事の性質によって、部門を編成した組織である。
- ウ. 特定の課題のもとに各部門から専門家を集めて編成し、期間と目標を定めて活動する一時的かつ柔軟な組織である。
- エ. 利益責任と業務遂行に必要な職能を、製品別、顧客別又は地域別にもつことによって、自己完結的な経営活動が展開できる組織である。

アドバイス

選ばれない選択肢も
覚えてね!



解説

- ア. マトリックス組織に関する記述です。
- イ. 職能別組織に関する記述です。
- ウ. プロジェクト組織に関する記述です。

解答一工



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-15~19

② CEOとCIO

従来、企業の経営執行担当者を日本では代表取締役と呼び、これを補佐する上部管理者層を役員と呼んでいましたが、近年、米国流のCEO (Chief Executive Officer) やCOO (Chief Operating Officer)、CIO (Chief Information

Officer)、CFO (Chief Financial Officer) などといった呼び方が一部の企業では使われ始めています。

日本の企業社会にこうした変化が現れた理由として、急速に進むグローバル化・IT化の時代に合った、意思決定とその伝達が必要とされていることが考えられます。

CEOは、最高経営責任者のことで、企業を代表し、対外的な経営責任を負うものです。また、**COO**は最高業務執行責任者のことで、CEOに次ぐ企業の経営責任者として、CEOの指揮のもとで組織内の業務運営の経営責任を負います。

CIOは、情報統括役員のことで、情報システム部門の最高管理者です。具体的には、自社の情報システムの基盤整備と情報活用能力の向上の推進を統括し、経営戦略と情報戦略について、その整合性の確認や評価を行う最高管理者です。

CFOは、財務担当役員のことで、企業の財務戦略を統括する最高責任者です。具体的には、自社の経営戦略に沿って、資金調達と調達した資金をどのような形で投下するかを決定する最高責任者です。

なお株式会社では、最高意思決定機関として**株主総会**が置かれています。取締役及び監査役の選任は株主総会の決議を必要とします。

例題 1-7

ITパスポート 平成22年度秋 問17

出題頻度 ● ● ●

経営戦略に基づいた情報システム戦略の策定とその実現に直接の責任をもつ役職はどれか。

- ア. CCO イ. CFO ウ. CIO エ. COO

ポイント

情報 (Information) の
チーフだね!



解説

CIO (Chief Information Officer) は、情報統括役員のことで、情報システム部門の最高責任者です。

ア. CCO (Chief Customer Officer) は、顧客担当統括役員のことで、

イ. CFO (Chief Financial Officer) は、財務担当統括役員のことで、

エ. COO (Chief Operating Officer) は、業務執行統括役員のことで、

解答一ウ

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 1-20~26

4 社会におけるIT利活用の動向

① ITの進展とそれにもなう社会の変化

コンピュータの処理能力の向上にもなう情報通信技術の発展は、インターネットなどの新たな技術を創造し、これにもなうデータの多様性及びデータ量の増加により、多種多様で大量の情報（ビッグデータ）が瞬時に生み出される社会を出現させました。そして、これにもないデータ分析の高度化とAIの進化が産業構造の変化に留まらず、家庭や個人のライフスタイルの変化をもたらしました。

② 企業活動及び社会生活におけるIT利活用の動向

AI（Artificial Intelligence：人工知能）を用いてビッグデータを分析活用することで、今までは難しかった複雑な判断をともなう作業やサービスの提供が機械でも可能となる第4次産業革命が起きました。

具体的には、顧客に対するカスタマイズ商品、オーダーメイド医療などのサービスの提供、コインパーキングや民泊、カーシェアリングなどのシェアリング・エコノミー、自動運転や介護ロボットなどのAI・ロボットの活用、送金や貸借、資産運用や信用格付けなどのフィンテックの発展が挙げられます。



パワーアップ&チャレンジ

関連知識を身につけよう。

① Society5.0

Society5.0は、IoT（Internet of Things）を始めとするさまざまなICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）が最大限に活用され、サイバー空間とフィジカル空間とが融合された、格好が良く便利な“超スマート社会”実現への取り組みによって、必要なものやサービスが人々に過不足なく提供され、年齢や性別などの違いにかかわらず、誰もが快適に生活することができることされる人間中心の社会を指します。

② データ駆動型社会

データ駆動型社会は、良質、最新で豊富な生のデータが動かす社会を意味します。例えば、有名なSNS上で利用者が行ったすべての行動（“いいね”や閲覧履歴、タップ、スワイプなど）はデータとして蓄積され、AIを用いてこれらのビッグデータを分析活用して利用者一人一人が興味をもつコンテンツを提示することで、ヒット曲やヒット商品などを生み出す社会を指します。

③ デジタルトランスフォーメーション（DX）

デジタルトランスフォーメーション（DX）は、デジタル技術を用いて社会をより良い

ものに変革することを意味し、デジタル技術を使った事業・産業革新を指します。

④国家戦略特区法（スーパーシティ法）

国家戦略特区法（スーパーシティ法）は、AIやビッグデータなどの最先端技術を活用したスーパーシティ実現に向けた改正国家戦略特区法を指し、国家戦略特別区域基本方針に基づき、スーパーシティ型国家戦略特別区域として指定すべき区域、実施する先端的服务、規制改革等について定めた法律です。

⑤官民データ活用推進基本法

官民データ活用推進基本法は、官民がもつビッグデータを個人情報保護など国民の権利利益を保護しつつ、効果的かつ効率的に誰でも自由に使用できるようにすることで、国民が安全で安心して暮らせる社会及び快適な生活環境の実現に寄与することを目的とした法律です。

⑥デジタル社会形成基本法

デジタル社会形成基本法は、デジタル社会の形成に関して、基本理念や施策、国や地方公共団体及び事業者の責務、施策の策定に係る基本方針、デジタル庁の設置、デジタル社会の形成に関する重点計画、重点計画と国の他の計画との関係について定めた法律です。

⑦グリーントランスフォーメーション（GX）

グリーントランスフォーメーション（GX）は、脱炭素社会の実現に向けて、化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換することです。

⑧カーボンニュートラル

カーボンニュートラルは、CO₂などの温室効果ガスの全体排出量を0にすることです。

Part 2

マネジメント系

1

Chapter

システム開発技術

2

Chapter

ソフトウェア
開発管理技術

3

Chapter

プロジェクト
マネジメント

4

Chapter

サービス
マネジメント

5

Chapter

システム監査



Chapter 1

システム開発技術

1 システム開発のプロセス

システム開発は、要件定義、システム設計、プログラミング、テスト、ソフトウェア受入れ、ソフトウェア保守のプロセスから構成されています。

1 システム要件定義・ソフトウェア要件定義

システム要件定義・ソフトウェア要件定義のプロセスには、システム要件定義とソフトウェア要件定義があります。

① システム要件定義

システム要件定義では、システム化の目標と範囲、システムの機能、性能や信頼性、拡張性などの品質、要員訓練の方法、処理や操作の手順などを、システム戦略との整合性、実現可能性、妥当性の点から評価して、決定します。なお、システム要件定義の内容が利用者の要求を満たしていることを利用者と開発者の間で確認する作業を共同レビューと呼びます。

例題 2-1

ITパスポート 平成22年度秋 問49

出題頻度 ● ● ●

システム開発プロセスには、システム要件定義、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などがある。システム要件定義で実施する作業として、適切なものはどれか。

- ア. 応答時間の目標値の決定
- イ. データベースのレコード及び主キーの決定
- ウ. データを処理するアルゴリズムの決定
- エ. プログラム間でやり取りされるデータの形式の決定

ポイント

システム要件とは、開発しようとするシステム全体（機器やソフトウェアなどすべてを含む）に必要な機能や性能を決めることだね！



解説

システム要件定義では、ユーザからの要求をもとに、システム化の目標、対象範囲、システムの機能及び能力、ライフサイクルなどを決定します。

正解として選ばれなかった選択肢は、いずれもソフトウェア詳細設計で行われる作業です。

解答ーア

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-1~11

①機能要件と非機能要件

利用者が、システムに要求する機能を**機能要件**、システムに要求する性能や信頼性、拡張性、セキュリティなどを**非機能要件**と呼びます。

例題 2-2

ITパスポート 平成30年度春 問6

出題頻度 ● ○ ○

システムのライフサイクルプロセスの一つに位置付けられる、要件定義プロセスで定義するシステム化の要件には、業務要件を実現するために必要なシステム機能を明らかにする機能要件と、それ以外の技術要件や運用要件などを明らかにする非機能要件がある。非機能要件だけを全て挙げたものはどれか。

- a 業務機能間のデータの流れ
- b システム監視のサイクル
- c 障害発生時の許容復旧時間

ア. a,c イ. b ウ. b,c エ. c

アドバイス

業務に直接関係するものが機能要件、
直接には関係しないものが非機能要件だよ!



解説

機能要件の具体的例は、扱うデータの種類や処理の内容、インタフェースなどです。

非機能要件の具体例は、性能や信頼性、拡張性、セキュリティなどです。したがって、「a 業務機能間のデータの流れ」は、機能要件です。

また、「b システム監視のサイクル」は、システムの稼働状況を監視するサイクルのことで、信頼性に該当するため、非機能要件です。そして、「c 障害発生時の許容復旧時間」も、信頼性に該当するため、非機能要件です。

解答一ウ



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-12、13

②品質

品質は、システム開発を行う上で重要な課題です。

JIS X 0129-1：2003では、ソフトウェア製品の品質を、機能性、信頼性、使用性、効率性、保守性、移植性の6つに大別して定義しています。

機能性は、目的から求められる必要な機能が準備されている度合いを示します。

信頼性は、機能が正常動作し続ける度合いを示します。

使用性は、分かりやすさ、使いやすさの度合いを示します。

効率性は、目的達成のために使用する資源の度合いを示します。

保守性は、保守（改訂）作業に必要な努力の度合いを示します。

移植性は、別環境へ移した際にそのまま動作する度合いを示します。

なお、判断を容易にするためにも、品質管理の基準は、できるだけ定量的に設定します。

例題 2-3

ITパスポート 平成22年度秋 問38

出題頻度



ソフトウェアの品質評価の基準である品質特性には、機能性、信頼性、使用性、効率性などがある。機能性に関するテストとして、適切なものはどれか。

- ア. 応答時間や処理時間など求められる性能が備わっていることを検証する。
- イ. 使用目的や要件に従って正しく動作することを検証する。
- ウ. 必要なときに使用でき、故障時には速やかに回復できることを検証する。
- エ. 利用者にとって理解、習得、操作しやすいことを検証する。

アドバイス

選ばれない選択肢についても「どの品質特性を指しているか」が分かるようにしておこう！



解説

- ア. 効率性に関するテストです。
- ウ. 信頼性に関するテストです。
- エ. 使用性に関するテストです。

解答ーイ



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-14~17

② ソフトウェア要件定義

ソフトウェア要件定義では、DFDを用いて業務モデル、E-R図を用いて論理データモデルを作成します。そして、システムを構成するソフトウェアに求められる機能、性能や信頼性、拡張性、インタフェースなどを決定します。

例題 2-4

ITパスポート 平成22年度春 問51

出題頻度 ● ○ ○ ○

表計算ソフトのマクロ機能を活用し、製品ごとの営業イベントの成果を分析するプログラムを作成しようとしている。このプログラムのソフトウェア要件定義の作業として適切なものはどれか。

- ア. 組み込むマクロの動作ロジックを検討し、コーディングする。
- イ. 組み込んだマクロが正しく動作するか、テスト用のデータで試してみる。
- ウ. 集計するデータ項目としてどのようなものが必要であるかを洗い出す。
- エ. 分析対象年度の製品ごとの各月の売上データを表計算ソフトに入力する。

ポイント

ソフトウェア要件定義とは、システムを構成するソフトウェアについて必要な機能や性能を決めることだね!



解説

- ア. プログラミングのプロセスにおける作業内容です。
- イ. プログラミング（テスト）のプロセスにおける作業内容です。
- エ. システム運用のプロセスにおける作業内容です。



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-18、19

解答一ウ

2 設計

設計のプロセスには、**システム設計**（システム方式設計）、**ソフトウェア設計**（ソフトウェア方式設計、ソフトウェア詳細設計、インタフェース設計）などがあります。

① システム方式設計

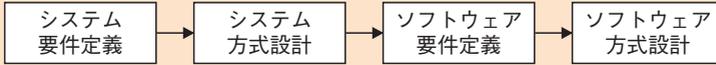
システム方式設計では、システム要件定義で決定した課題を実現する方式を、ハードウェア、ソフトウェア、手作業の機能別に分類し、必要なシステム構成を決定します。そして、システムが機能を満たしているかを確認するために必要なテストの範囲、手順などを決定します。これを**機能設計**と呼ぶこともあります。

例題 2-5

ITパスポート 平成24年度秋 問32

出題頻度 ● ● ○

図のプロセスでシステム開発を進める場合、システム方式設計に含める作業として、適切なものはどれか。



- ア. システムの機能及び処理能力の決定
- イ. ソフトウェアの最上位レベルの構造とソフトウェアコンポーネントの決定
- ウ. ハードウェアやネットワークの構成の決定
- エ. 利用者インタフェースの決定

アドバイス

システム開発のプロセスも確認しておこう!



解説

- ア. システム要件定義に含める作業です。
- イ. ソフトウェア方式設計に含める作業です。
- エ. ソフトウェア要件定義に含める作業です。

解答一ウ

やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-20~22

② ソフトウェア方式設計

ソフトウェア方式設計では、ソフトウェア要件定義で決定した課題を、開発側の視点からソフトウェアコンポーネント（プログラム）まで分割し、各ソフトウェアコンポーネントの機能とソフトウェアコンポーネント間の処理の手順や関係を決定します。

③ ソフトウェア詳細設計

ソフトウェア詳細設計では、各ソフトウェアコンポーネントをプログラミング（コーディング、コンパイル、テスト）の実施単位であるソフトウェアユニット（モジュール）レベルまで詳細化します。これを**詳細設計**と呼ぶこともあります。

例題 2-6

ITパスポート 平成25年度秋 問40

出題頻度 ● ○ ○

システム開発を、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の順で実施するとき、ソフトウェア詳細設計で初めて決定する項目として、適切なものはどれか。

- ア. コーディングを行う単位となる個々のプログラムの仕様
- イ. ソフトウェアに必要な機能と応答時間
- ウ. 対象ソフトウェアの最上位レベルの構造
- エ. 複数のソフトウェア間のインタフェースに関する仕様

ポイント

ソフトウェアは作りやすいように小さな機能ごとに分割して作成するよ!その分割した単位ごとに仕様を決めていくのがソフトウェア詳細設計だね!



解説

- イ. ソフトウェア要件定義で決定する項目です。
- ウ. ソフトウェア方式設計で決定する項目です。
- エ. ソフトウェア結合で決定する項目です。

解答ーア



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-23、24

④ インタフェース設計

インタフェース設計では、ソフトウェア要件定義で決定した課題を実現するために、操作性や視認性などを考慮した画面や帳票のレイアウトの設計 (外部設計) や、入出力装置を介して取り扱われるデータの物理設計 (内部設計) を行います。

例題 2-7

ITパスポート 平成25年度春 問49

出題頻度 ● ● ○

システム開発を、システム要件定義、外部設計、内部設計、プログラミングの順で進めるとき、画面のレイアウトや帳票の様式を定義する工程として、最も適切なものはどれか。

- ア. システム要件定義 イ. 外部設計
ウ. 内部設計 エ. プログラミング

ポイント

「インタフェース」は接触面という意味で、「ユーザインタフェース」は人間が利用するときの操作面を指しているよ!また、「ソフトウェアインタフェース」は、プログラム同士でデータのやり取りをする手順や形式のこと!



解説

- ア. システム要件定義では、システム化の目標と範囲、システムの機能、性能や信頼性、拡張性などの品質、要員訓練の方法、処理や操作の手順などを、システム戦略との整合性、実現可能性、妥当性の点から評価して、決定します。
- ウ. 内部設計では、システムの機能をプログラムに分割し、プログラム間の処理の流れを決定します。
- エ. プログラミングでは、モジュールの処理手順を設計し、プログラム言語で記述（コーディング）します。



やってみよう!

解答一イ

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-25~27

3 プログラミング

プログラミングのプロセスでは、ソフトウェア詳細設計書に従ってプログラムを作成し、作成した個々のプログラムに誤り（バグ）がないかを検証（デバッグ）する単体テスト（ユニットテスト）を行います。

① プログラミング

プログラムを構成する最小機能単位をモジュールと呼びます。通常1本のプログラムは複数のモジュールから構成されています。モジュールをコンピュータで実行するためには、処理手順（アルゴリズム）をプログラム言語で記述（コーディ

ング) する必要があります。

プログラミングでは、将来のメンテナンスや修正のためにも、分かりやすいプログラムを記述することが重要になります。そのため、記述方法に関する規約(コーディング規約)を設けて、プログラムの標準化を図る必要があります。具体的には、変数の命名に関する規約や、大文字・小文字の使用用途の定義、コメントの使用方法などが規約として挙げられます。

コーディング規約に沿って作成されたプログラムは、開発容易性や保守容易性という観点から品質の高いプログラムということになります。

なお、プログラム言語で記述したプログラムをソースプログラム(原始プログラム、ソースコード)と呼びます。

例題 2-8

ITパスポート 平成21年度春 問49

出題頻度 ● ● ○

プログラミングの説明として、適切なものはどれか。

- ア. 個々のプログラムを結合し、ソフトウェアが要求どおり動作するかを検証する。
- イ. ソフトウェアを階層構造に基づいて機能分割する。
- ウ. プログラム言語の文法に従って処理手順などを記述し、その処理手順などに誤りがないかを検証する。
- エ. プログラムの処理手順を図式化する。

ポイント

プログラミングは、プログラム言語ごとに文法が決まっています、
文法に従って記述(入力)するよ!作ったプログラムは
ちゃんと動くか確認しよう!



解説

- ア. テストで実施する作業です。
- イ、エ. ソフトウェア詳細設計で実施する作業です。

解答ーウ



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 2-28~30

②単体テスト

モジュールを1つずつテストするのが**単体テスト**です。設計書を確認し、仕様や内部構造に基づいたテストデータを使い、すべてのロジックを、そのモジュールをコーディングしたプログラマが検証（**コードレビュー**）します。この方法を**ホワイトボックステスト**と呼びます。具体的には、プログラム中のすべての命令を最低1回は実行させるようにテストケースを設定する命令網羅、判定条件の真と偽を少なくとも1回以上実行するようにテストケースを設定する分岐網羅、判定条件の真と偽についてそれぞれの組合せを満たし、かつ少なくとも1回は実行するようにテストケースを設定する条件網羅などの方法があります。

なお、ホワイトボックステストは、プログラマの立場から見た詳細な機能をテストすることはできますが、仕様にありながらプログラムで実現されていない機能は発見できません。

例題 2-9

ITパスポート 平成26年度春 問34

出題頻度 ● ● ○

開発者Aさんは、入力データが意図されたとおりに処理されるかを、プログラムの内部構造を分析し確認している。現在Aさんが行っているテストはどれか。

- ア. システムテスト イ. トップダウンテスト
ウ. ブラックボックステスト エ. ホワイトボックステスト

ヒント

黒い箱
ブラックボックスだと中身が見えないから
内部の細かい動きまで見えない!
ホワイトボックスだと透明の箱だから内部までよく見えるね!



Part 3

テクノロジー系

1
Chapter
3
Chapter
5
Chapter
7
Chapter
9
Chapter
11
Chapter

基礎理論

コンピュータ
構成要素

ソフトウェア

情報デザイン

データベース

セキュリティ

2
Chapter
4
Chapter
6
Chapter
8
Chapter
10
Chapter

アルゴリズムと
プログラミング

システム構成要素

ハードウェア

情報メディア

ネットワーク



Chapter 1

基礎理論

1

離散数学

1 数と表現

① 基数とn桁の数

日常、われわれが使用している数は**10進数**と呼ばれ、0~9の10種類の数字を使い、9の次に桁上がりする、という表現方法を用いています。このとき10を基数と呼び、n桁の整数は一般に次のように表されます。なお、 $a_1 \sim a_n$ は0~9のいずれかです。

$$\begin{aligned} & a_n a_{n-1} \cdots a_3 a_2 a_1 \\ & = a_1 \times 10^0 + a_2 \times 10^1 + a_3 \times 10^2 + \cdots + a_{n-1} \times 10^{n-2} + a_n \times 10^{n-1} \end{aligned}$$

また、n桁の小数は一般に次のように表されます。

$$\begin{aligned} & 0.a_1 a_2 a_3 \cdots a_{n-1} a_n \\ & = a_1 \times 10^{-1} + a_2 \times 10^{-2} + a_3 \times 10^{-3} + \cdots + a_{n-1} \times 10^{-(n-1)} + a_n \times 10^{-n} \end{aligned}$$

①n桁の整数を一般式で表現する。

例 $1234 = 4 \times 10^0 + 3 \times 10^1 + 2 \times 10^2 + 1 \times 10^3$

②n桁の小数を一般式で表現する。

例 $0.1234 = 1 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} + 3 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-4}$

10進数(例)

コンピュータ内部では、あらゆるデータを「電気が流れる、流れない」、「電圧が高い、低い」の2つの状態で保持します。このため、数を表すには、10進数ではなく、0と1の2種類の数を使って各桁を表現する**2進数**と呼ばれる表現方法が適しています。このとき基数は2となり、n桁の整数は一般に次のように表されます。なお、 $a_1 \sim a_n$ は0又は1です。

$$a_n a_{n-1} \cdots a_3 a_2 a_1 \\ = a_1 \times 2^0 + a_2 \times 2^1 + a_3 \times 2^2 + \cdots + a_{n-1} \times 2^{n-2} + a_n \times 2^{n-1}$$

また、n桁の小数は一般に次のような意味をもつ。

$$0.a_1 a_2 a_3 \cdots a_{n-1} a_n \\ = a_1 \times 2^{-1} + a_2 \times 2^{-2} + a_3 \times 2^{-3} + \cdots + a_{n-1} \times 2^{-(n-1)} + a_n \times 2^{-n}$$

①n桁の整数を一般式で表現する。

例 $1011 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3$

②n桁の小数を一般式で表現する。

例 $0.1011 = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4}$

2進数(例)

2進数には、人間が見たときに「桁数が多い」、「内容が識別しにくい」といった欠点があります。こうした欠点を解消するために、コンピュータ内部の情報を人間が見たり、プログラムで表現したりする際には、16進数が用いられることが多くあります。

16進数では、0～F（A～Fで10～15に対応）までの文字を使い、10進数の16で桁上がりします。このとき16を基数と呼び、 n 桁の整数は一般に次のように表されます。なお、 $a_1 \sim a_n$ は0～Fまでの数です。

$$a_n a_{n-1} \cdots a_3 a_2 a_1 \\ = a_1 \times 16^0 + a_2 \times 16^1 + a_3 \times 16^2 + \cdots + a_{n-1} \times 16^{n-2} + a_n \times 16^{n-1}$$

また、 n 桁の小数は一般に次のように表されます。

$$0.a_1 a_2 a_3 \cdots a_{n-1} a_n \\ = a_1 \times 16^{-1} + a_2 \times 16^{-2} + a_3 \times 16^{-3} + \cdots + a_{n-1} \times 16^{-(n-1)} + a_n \times 16^{-n}$$

① n 桁の整数を一般式で表現する。

$$\text{例 } AB35 = 5 \times 16^0 + 3 \times 16^1 + B \times 16^2 + A \times 16^3 \\ = 5 \times 16^0 + 3 \times 16^1 + 11 \times 16^2 + 10 \times 16^3$$

② n 桁の小数を一般式で表現する。

$$\text{例 } 0.F2C4 = F \times 16^{-1} + 2 \times 16^{-2} + C \times 16^{-3} + 4 \times 16^{-4} \\ = 15 \times 16^{-1} + 2 \times 16^{-2} + 12 \times 16^{-3} + 4 \times 16^{-4}$$

16進数(例)

なお、10進数、2進数、16進数、各基数における数値の対応は次のとおりです。

10進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2進数	0	1	10	11	100	101	110	111	1000
16進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10進数	9	10	11	12	13	14	15	16	...
2進数	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000	...
16進数	9	A	B	C	D	E	F	10	...

各基数の対応

② 基数変換

前述のように、数値を表すときの桁上がりの基本となる数を基数と呼びますが、ある基数で表した数値を、ほかの基数で表した数値に変換することを、**基数変換**といいます。

① 10進数から2進数へ

10進数を2進数に変換する場合、整数部と小数部で方法が異なるので、注意が必要です。なお、こうした作業過程では、一般に n 進数を（ ） $_n$ と表記します。

① 整数部を変換する場合

例 10進数43を2進数に変換する。

1. $(43)_{10}$ を変換後の基数2で割り、商と余りを求める。
2. 上記1の商を基数2でさらに割り、商と余りを求める。これを商が0になるまで繰り返す。
3. 除算の余りを計算とは逆の順番に並べる。

$$43 \div 2 = 21 \text{ 余り } 1$$

$$21 \div 2 = 10 \text{ 余り } 1$$

$$10 \div 2 = 5 \text{ 余り } 0$$

$$5 \div 2 = 2 \text{ 余り } 1$$

$$2 \div 2 = 1 \text{ 余り } 0$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ 余り } 1$$

$$(43)_{10} = (101011)_2$$

② 小数部を変換する場合

例 10進数0.8125を2進数に変換する。

1. $(0.8125)_{10}$ を変換後の基数2をかける。
2. 上記1の乗算結果の小数部に基数2をさらにかける。これを小数部が0になるまで繰り返す。
3. 乗算の結果、求められた整数部の値を計算した順番に並べる。

$$0.8125 \times 2 = 1.625$$

$$0.625 \times 2 = 1.25$$

$$0.25 \times 2 = 0.5$$

$$0.5 \times 2 = 1.0$$

$$(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$$

10進数から2進数へ(例)

②2進数から10進数へ

2進数を10進数に変換する場合、2進数の各桁に 2^n の重み付けをしていきます。

例 $(101011.1101)_2$ を10進数に変換する。

- 整数部は下位の桁から順に2の0乗、1乗、2乗…の重み付け(乗算)を行い、小数部は上位の桁から順に2の-1乗、-2乗…の重み付け(乗算)を行う。
- 重み付けをした結果を加算する。

$$\begin{array}{cccccccc}
 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
 \times & \times \\
 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 & 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} & 2^{-4} \\
 \downarrow & \downarrow \\
 32 & + & 0 & + & 8 & + & 0 & + & 2 & + & 1 & + & 0.5 & + & 0.25 & + & 0 & + & 0.0625 = 43.8125 \\
 (101011.1101)_2 = (43.8125)_{10}
 \end{array}$$

2進数から10進数へ(例)

例題 3-1

ITパスポート 平成22年度春 問52

出題頻度 ● ● ○

2進数1.101を10進数で表現したものはどれか。

- ア. 1.2 イ. 1.5 ウ. 1.505 エ. 1.625

ポイント

1の位の重みは「 2^0 」だね!
「 2^1 」としないように注意しよう!



解説

2進数を10進数に変換する場合、整数部は下位の桁から順番に2の0乗、1乗、2乗、…の重み付けを行い、小数部は上位の桁から順番に2の-1乗、-2乗、…の重み付けを行います。

$$\begin{array}{cccc}
 1 & . & 1 & 0 & 1 \\
 \times & \times & \times & \times & \times \\
 2^0 & 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} & \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
 1 & + & 0.5 & + & 0 & + & 0.125 = 1.625
 \end{array}$$

解答一工



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 3-1~4

③10進数からn進数へ

10進数をn進数に変換する場合、整数部は基数nで割り、小数部は基数nをかけます。

例 (43)₁₀を4進数に変換する。

1. (43)₁₀を変換後の基数4で割り、商と余りを求める。
2. 上記1の商を基数4でさらに割り、商と余りを求める。これを商が0になるまで繰り返す。
3. 除算の余りを計算とは逆の順番に並べる。

$$43 \div 4 = 10 \text{ 余り } 3$$

$$10 \div 4 = 2 \text{ 余り } 2$$

$$2 \div 4 = 0 \text{ 余り } 2$$

$$(43)_{10} = (223)_4$$

10進数からn進数へ(例)

④n進数から10進数へ

n進数を10進数に変換する場合、n進数の各桁に重み付けを行います。

例 (123.64)₈を10進数に変換する。

1. 整数部は下位の桁から順に8の0乗、1乗、2乗…、小数部は上位の桁から順に8の-1乗、-2乗…の重み付けを行う。
2. 重み付けをした結果を加算する。

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & . & 6 & 4 \\ \times & \times & \times & & \times & \times \\ 8^2 & 8^1 & 8^0 & & 8^{-1} & 8^{-2} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \end{array}$$

$$64 + 16 + 3 + 0.75 + 0.0625 = 83.8125$$

$$(123.64)_8 = (83.8125)_{10}$$

$$64 + 16 + 3 + 0.75 + 0.0625 = 83.8125$$

$$(123.64)_8 = (83.8125)_{10}$$

n進数から10進数へ(例)

例題 3-2

ITパスポート 平成21年度秋 問64

出題頻度 ● ○ ○

8進数の55を16進数で表したものはどれか。

ア. 2D

イ. 2E

ウ. 4D

エ. 4E

ポイント

8進数だから、重みも 8^0 、 8^1 、 8^2 …だね!



解説

まず、8進数で表された数値を10進数に変換します。8進数を10進数に変換する場合、下位の桁から順に8の0乗、1乗、2乗、…の重み付けを行います。

$$5 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 45$$

次に、10進数で表された数値を16進数に変換します。10進数を16進数に変換する場合、基数16で割り、商と余りを求め、商が0になるまで繰り返します。商が0になったら、余りを計算と逆の順番に並べます。

$$45 \div 16 = 2 \cdots 13$$

$$2 \div 16 = 0 \cdots 2$$

10進数の13は16進数のDなので、2Dになります。

解答—ア



やってみよう!

演習ドリルを解いてみよう。

別冊 問題集 3-5

③ 負の数の表現

数値には、正の数ばかりでなく負の数もあります。負の数をコンピュータ内部で表現する場合には、一般に2の補数という表現方法を用いています。

具体的には、負数の絶対値を2進数で表現し、各桁を反転したものに1を加えます。

例 8桁の2進数で $(-18)_{10}$ を表現

①絶対値の2進数を求める。 -18 の絶対値は18だから

$$(18)_{10} \rightarrow (00010010)_2$$

②各桁を反転したものに1を加える。

$$00010010$$

反転 ↓

$$11101101$$

$$+ \quad \quad \quad 1$$

$$11101110$$

$$(-18)_{10} \rightarrow (11101110)_2$$

2の補数の求め方(例)

④ 表現可能な数値の範囲

負の数も2の補数で表現するとき、8桁の2進数では、表現可能な数値の範囲は次のようになります。

$$\text{最小値：} 10000000 \rightarrow = -(128)_{10} \rightarrow = -2^7$$

$$\text{最大値：} 01111111 \rightarrow = +(127)_{10} \rightarrow = 2^7 - 1$$

なお、n桁の2進数において、表現可能な数値の範囲は次のようになり、この範囲を超える数値は表現できません。

$$-2^{n-1} \sim 2^{n-1} - 1$$

2 集合

例えば、「偶数の集まり」というように、同じ性質（この場合は2で割り切れる）をもつ要素の集まりを、**集合**といい、その要素を元といいます。

ある集合をA、また元をaとすると、その関係は次のように表されます。

$$\text{元} a \text{ が集合} A \text{ に含まれる場合} : A \ni a \text{ 又は } a \in A$$

「偶数の集合」Aは、具体的には次のように表されます。

$$\text{要素を列挙} : A = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$$

$$\text{一般式で表現} : A = \{a \mid a = 2n, n = 1, 2, 3, \dots\}$$

また、全体集合を Ω 、集合Aに含まれない要素を**補集合**といい、 \bar{A} で表します。

なお、要素が何もない集合を**空集合**といい、 \emptyset で表します。

① 部分集合

集合Aの要素が集合Bにすべて含まれるとき、AをBの**部分集合**といい、次のように表します。

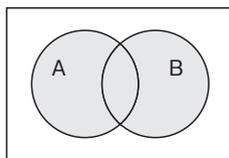
$$A \subset B \text{ 又は } B \supset A$$

なお、 $A=B$ の場合も、集合Aは集合Bの部分集合です。

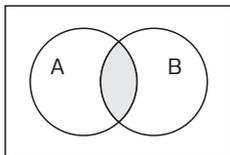
② 集合演算

集合同士の演算は、次のような4つの方法で行われます。なお、各集合を表現するために用いる図を**ベン図**と呼びます。

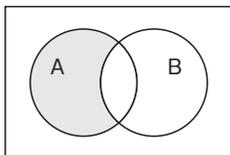
① **和集合 (A∪B)**：集合Aと集合Bを合わせた集合



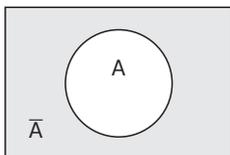
②積集合 ($A \cap B$) : 集合Aと集合Bの共通部分



③差集合 ($A - B$) : 集合Aから集合Bを引いた集合



④補集合 (\bar{A}) : 全体から集合Aを引いた集合



例題 3-3

ITパスポート 平成22年度春 問69

出題頻度 ● ○ ○

二つの集合AとBにおいて、常に成立する関係を記述したものはどれか。ここで、 $(X \cap Y)$ は、XとYの共通部分(積集合)、 $(X \cup Y)$ は、X又はYの少なくとも一方に属する部分(和集合)を表す。

- ア. $(A \cap B)$ は、Aでない集合の部分集合である。
- イ. $(A \cap B)$ は、Aの部分集合である。
- ウ. $(A \cup B)$ は、 $(A \cap B)$ の部分集合である。
- エ. $(A \cup B)$ は、Aの部分集合である。

アドバイス

ベン図で考えられるかな?この問題を暗記するのではなく、考え方を理解しよう!

