

# 1 コンピュータシステム

## 1.1 ハードウェア(1)

コンピュータの種類

### 問1 【解答ウ】

・スーパーコンピュータ

：多くの人々が共同で研究・開発などに利用するコンピュータである。パーソナルコンピュータ (PC) と比較すると非常に大きく、専用のコンピュータ室に設置して利用する。

・デスクトップ型PC

：机の上で使用する、据置き型のパーソナルコンピュータ (PC) である。さまざまな用途には利用できるが、持ち運びには不向きである。

・ノート型PC

：ノート (A4またはB5) サイズの、持ち運びが可能なパーソナルコンピュータ (PC) である。さまざまな用途に利用できる、個人での利用を目的としたパーソナルコンピュータで、性能的にはデスクトップ型PCとほとんど変わらない。(正解)

・マイクログコンピュータ

：家電機器などの民生機器や産業機器に組み込まれる超小型のコンピュータである。組み込まれた製品と一緒に持ち運ぶことは可能であるが、専用の用途でしか使用できない。

### 問2 【解答ア】

サーバは、多くの利用者に対して、さまざまなサービスを提供するコンピュータの総称である。デスクトップ型サーバ、タワー型サーバ、ブレード型サーバなど、複数の形状のサーバがある。

イ：マイクログコンピュータに関する説明である。

ウ：パーソナルコンピュータ (PC) に関する説明である。

エ：携帯情報端末に関する説明である。

### 問3 【解答イ】

タブレット端末は、ノート型PCよりも持ち運びに便利な携帯情報端末の一種である。タブレット端末は、画面上を指などでなぞることにより操作できる平面状の端末である。

ア：ノート型PCである。

イ：タブレット端末である。(正解)

ウ：デジタルカメラである。

エ：プリンタである。

### 問4 【解答ウ】

・スタンバイ (サスペンド)

：PCの使用を中断して省電力モードに移行する際に、移行直前の作業状態を省電力モードでメモリ (主記憶装置) に保存し、作業再開時には省電力モードを解除し、移行直前の状態に戻して作業を再開できる省電力機能である。…「b」

・ストライピング (RAID0)

：アクセス速度の高速化を目的とし、データを複数のディスク装置に分割して書き込むことにより、並行アクセスを可能にする方法である。

・ハイバネーション（休止状態）

：PCの使用を中断する際に、メモリ（主記憶装置）上のデータをハードディスクなどの補助記憶装置に保存し、作業再開時には補助記憶装置から読み出して、電源を切る直前の状態に戻して使用可能にする省電力機能である。…「a」

・ミラーリング（RAID1）

：信頼性の向上を目的とし、データを複数（一般的には2台）のディスク装置に同時に記録しておく方法である。

問5 【解答イ】

スーパーコンピュータは、個人で利用するものではなく、多くの人々が共同で研究・開発する際などに利用するコンピュータである。PCと比較すると非常に高性能・大型で、専用のコンピュータ室に設置して利用する。そのため、「大規模な科学技術計算を必要とする地球規模の気象変化予測システム」のような大量の演算処理を必要とするシステムを稼働させるのに適している。

ア、ウ：汎用コンピュータやサーバで稼働させるシステムの例である。

エ：マイクログコンピュータで稼働させるシステムの例である。

問6 【解答ア】

ブレード型サーバは、1枚の薄いブレードに1台のサーバの機能をもたせ、複数のブレードを一つの筐体に差し込んで使うサーバである。電源装置や冷却装置、外部インタフェースなどを筐体側に搭載し、サーバ間で共有することで、高密度化、省スペース化、省電力化を実現している。この結果として、設置場所の維持費や電力費用などの運用コストを削減することができる。

イ：サーバの処理性能は、サーバの形状ではなく、サーバ機器（本体）の種類などに依存する。

ウ：通信速度は、サーバではなく、通信回線などに依存する。

エ：提供する機能は、サーバで動作するソフトウェアなどに依存する。

## 1.1 ハードウェア(2)

### 入力装置

問1 【解答ウ】

キーボードは、PCの標準装置として必ず付いている入力装置である。キーボードのキー（鍵盤）を押すと、対応する文字や数字、記号が信号（符号）として入力される。そのため、キーボードのキーに描かれていない図形を入力するのには適していない（グラフィックスソフトウェアなどで座標を指定して図形を描画する場合でも、キーボードから入力しているのは座標（数字）である）。

問2 【解答エ】

・Webカメラ

：インターネットなどを利用して、撮影している動画像をリアルタイムで視聴することができるカメラである。

・イメージセンサ

：紙を固定しておいて、読取装置を移動させながら図形や写真などを読み取る装置である。

・タブレット

：パネル上の図形をなぞることによって、図形の座標位置情報を入力する装置である。

## ・マウス

：マウスの底面にあるボールの回転でマウスポインタ（指示記号）を移動させ、ボタンをクリックして方向や移動量を入力する装置である。ほとんどのPCに付いている入力装置で、代表的なポインティングデバイス（位置情報を入力する装置）である。（正解）

## 問3 【解答ア】

## ・イメージスキャナ

：紙に書かれた図形や写真などを、ファクシミリと同じ原理で光学的に読み取り、デジタルデータ（ドットイメージ）として入力する装置である。「静止画像」だけを入力できる。

## ・デジタルカメラ

：撮影した画像をデジタルデータとして保存できる装置である。「静止画像・動画像」のどちらでも入力することができる。

## 問4 【解答ア】

## ・ATM (Automated Teller Machine)

：銀行などで利用される現金自動預け払い機のことである。暗証番号や入金／出金の金額を入力する装置としては、一般的にタッチパネルが用いられる。（正解）

## ・CAD (Computer Aided Design)

：コンピュータ支援設計のことである。CADシステムに図形情報を入力する装置としては、一般的にタブレットが用いられる。

## ・CG (Computer Graphics)

：コンピュータグラフィックスのことである。CGの図形入力などに使用する装置としては、一般的にタブレットが用いられる。

## ・POS (Point Of Sales)

：販売時点管理のことである。POSシステムに販売した商品の情報を入力する装置としては、一般的にバーコードリーダーが用いられる。

## 問5 【解答ウ】

ア：タッチパネルに関する記述である。イメージセンサは、紙を固定しておいて、読取装置を移動させながら図形や写真などを読み取る入力装置である。

イ：マウスに関する記述である。キーボードは、キー（鍵盤）を押すと、対応する文字や数字、記号が信号（符号）として入力される。PCの標準入力装置である。

ウ：タブレットに関する記述である。タブレットは、CADシステムなどに使用されるポインティングデバイスで、ペンのような装置と板状の装置を組み合わせ、ペンのような装置でパネル上の図形をなぞることで座標位置情報を入力する装置である。（正解）

エ：イメージスキャナに関する記述である。ディジタイザは、図形入力に使用される大型サイズのタブレットのことである。

## 問6 【解答エ】

バーコードリーダーは、異なる太さのバーと異なる間隔の組合せによってデータが表現されている、商品などに印刷されたバーコード（帯状のマーク）を光学的に読み取る入力装置である。コンピュエンスストアやスーパーマーケットのレジ端末などに利用されている。

ア：OCR (Optical Character Reader；光学式文字読取装置) に関する説明である。

イ：OMR (Optical Mark Reader；光学式マーク読取装置) に関する説明である。

ウ：磁気カード読取装置に関する説明である。

## 問7 【解答ア】

### ・Webカメラ

：インターネットなどを利用して、撮影している動画像をリアルタイムで視聴することができ  
るカメラである。動画像を入力する装置であり、位置情報を入力するポインティングデバイス  
には分類されない。(正解)

### ・タッチパネル

：画面に指で触れることによって、位置情報を入力するポインティングデバイスである。

### ・タブレット

：パネル上の図形をなぞることによって、図形の座標位置情報を入力するポインティングデバ  
イスである。

### ・マウス

：底面にあるボールの回転でマウスポインタを移動させ、ボタンをクリックして方向や移動量  
などの位置情報を入力するポインティングデバイスである。

## 1.1 ハードウェア(3)

出力装置

## 問1 【解答ア】

### ・CRTディスプレイ

：電子ビームが蛍光面に当たると発光するブラウン管を利用したディスプレイである。同じ画  
面を表示し続けると、焼付けという現象を起こす可能性がある。(正解)

### ・液晶ディスプレイ

：電圧によって光の透過度が変わる液晶を利用したディスプレイである。

### ・プラズマディスプレイ

：放電によって発生する紫外線と蛍光体を利用したディスプレイである。

### ・有機ELディスプレイ

：電圧をかけると自ら発光する有機化合物を利用したディスプレイである。

## 問2 【解答ウ】

レーザプリンタは、レーザ光で感光ドラムにトナー（粉末インク）を貼り付け、用紙に熱で転写し  
て印刷するプリンタである。

ア：インクジェットプリンタに関する説明である。

イ：インパクトプリンタに関する説明である。

エ：フォトリソ法に関する説明である。

## 問3 【解答イ】

ディスプレイで利用される光の3原色は、RGB (Red ; 赤, Green ; 緑, Blue ; 青) である。一方、  
プリンタで利用される色の3原色は、CMY (Cyan ; シアン[明るい水色], Magenta ; マゼンタ[明るい  
赤紫], Yellow ; イエロー[黄]) である。

#### 問4 【解答ウ】

プロジェクタは、コンピュータ内部のデータを投影する出力装置である。一般的には、大型スクリーンなどに、ディスプレイの画像を拡大投影するために使用される。

ア：ハードディスク装置などの記憶装置の利用目的である。

イ：プリンタの利用目的である。

エ：ディスプレイの利用目的である。

#### 問5 【解答ア】

プラズマディスプレイは、2枚のガラスの間にヘリウムやネオンなどの高圧のガスを封入し、そこに電圧をかけて紫外線が発生させることで蛍光体を発光させる表示装置である。

イ：TFT液晶ディスプレイの発光方式に関する説明である。

ウ：有機ELディスプレイの発光方式に関する説明である。

エ：CRTディスプレイの発光方式に関する説明である。

#### 問6 【解答ア】

ア：インクジェットプリンタやレーザープリンタは、印字ヘッドを用紙に打ち付けないプリンタ（ノンインパクトプリンタ）なので、カーボン複写の控えを取ることができない。複写の用紙の間にカーボン紙を挟み、何枚かを同時に印刷してカーボン複写の控えを取るには、印字ヘッドをインクリボンなどに打ち付けて印刷するインパクトプリンタを利用する。（正解）

イ：カラーインク（トナー）を利用することで、どちらのプリンタでもカラー印刷ができる。

ウ、エ：どちらのプリンタでも、漢字、図形、画像など、基本的にすべてのデータを印刷することができる。

#### 問7 【解答ウ】

ア：色の3原色（CMY）で黒を印刷するには、3色のインクを重ね合わせなければならない。黒インクを用いると使用するインクの量が3分の1になるので、インクが速く乾燥して高速印刷ができるようになる。

イ：黒を印刷するのに、3種類のインクを使うよりも1種類のインクで済むほうが、インクの使用量を少なくして印刷コストを安く抑えることができる。

ウ：モノクロ（白黒）印刷をする場合に、黒インクだけのインクセットを用いる場合もある。しかし、4色のインクセットを用いる場合は、モノクロ印刷だけでなく、カラー印刷でも黒インクを使用するので、理由として適切ではない。（正解）

エ：3色（CMY）を重ね合わせて黒を表現すると鈍い暗色になり、鮮明な黒にはならない。そのため、黒を鮮明に印刷するために黒インクを利用する。

### 1.1 ハードウェア(4)

コンピュータの基本構成

#### 問1 【解答エ】

制御装置は、各装置を制御するための指示を出す装置である。コンピュータの五大装置の中でも、特に重要な役割をもつ装置といえる。

ア：演算装置に関する説明である。

イ：出力装置に関する説明である。

ウ：入力装置に関する説明である。

## 問 2 【解答イ】

### ・主記憶装置

：プロセッサと直接、データをやり取りできる装置である。電源を切ると記録内容が失われる「揮発性」の記憶装置である。

### ・補助記憶装置

：主記憶装置の補助として、データを記録する装置である。電源を切っても記録内容が失われない「不揮発性」の記憶装置である。

## 問 3 【解答イ】

CPU (Central Processing Unit；中央処理装置) は、主として「制御装置と演算装置」で構成されたプロセッサの別称である。一度に処理するデータ量 (ビット数) によって, “16 ビット CPU”, “32 ビット CPU”, “64 ビット CPU” などに分類される。なお, “入力装置と出力装置” の組合せは, 一般に周辺装置と呼ばれる。

## 問 4 【解答イ】

SoC (System on a Chip) は, CPU, メモリなどを含むコンピュータに必要なとされる主要機能 (システム) を, 一つのLSI (Large Scale Integration；大規模集積回路) にまとめたものである。

ア: GPU (Graphics Processing Unit；グラフィックス処理装置) に関する説明である。

ウ: MPU (Micro Processing Unit；マイクロプロセッサ) に関する説明である。

エ: マルチコアプロセッサに関する説明である。

## 問 5 【解答イ】

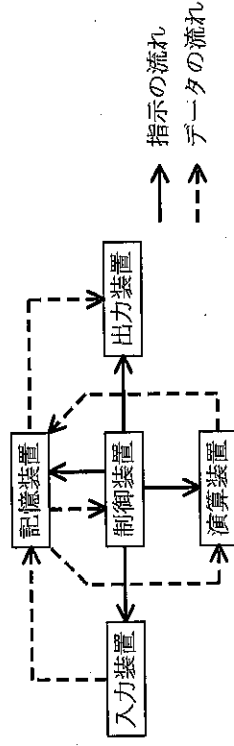
a: すべての装置に対するデータの流れの基となっているので「記憶装置」である。

b: 記憶装置に対するデータの流れ (入力) があるので「入力装置」である。

c: すべての装置に対する指示の流れがあるので「制御装置」である。

d: 記憶装置からのデータの流れ (出力) があるので「出力装置」である。

e: 制御装置からの指示により, 記憶装置から取り出したデータに対して演算を行い, 結果を記憶装置に返しているのが「演算装置」である。



## 問 6 【解答エ】

マルチコアプロセッサは, 複数のプロセッサコアを, 一つのプロセッサパッケージにまとめたマイクロプロセッサである。消費電力を抑えながら, プロセッサ全体の処理能力を高めることができる。ただし, プロセッサコアの個数を  $n$  個にしても, 処理能力が単純に  $n$  倍になるとは限らない (処理能力は向上するが,  $n$  倍をやや下回る)。

ア: 1 台の PC に複数のマイクロプロセッサを搭載するのは, マルチプロセッサである。

イ: クアッドコアプロセッサ (4 個のプロセッサコア) は, デュアルコアプロセッサ (2 個のプロセッサコア) の 2 倍のプロセッサコアが搭載されているので, 処理能力は約 2 倍である。

ウ: 一部のプロセッサで提供されるターボブースト機能に関する記述である。

## 1.1 ハードウェア(5)

プロセッサ

### 問1 【解答エ】

- ・加算器
  - ：二つの数値の加算結果を求める演算装置の構成要素である。
- ・クロックジェネレータ
  - ：装置の動作のタイミミングを合わせるために一定間隔でクロック信号を発生する装置である。
- ・補数器
  - ：2進数の2の補数を求める演算装置の構成要素である。
- ・命令デコーダ（命令解読器）
  - ：主記憶装置からレジスタに取り出した命令の意味を解読する機器である。制御装置の構成要素である。（正解）

### 問2 【解答ウ】

- ア：演算装置が計算結果を一時的に記録するアキュムレータもあるが、それ以外に制御装置が利用するレジスタ（命令レジスタなど）もある。
- イ：主記憶装置よりも、記録できるデータ量が小さい記憶装置である。
- ウ：主記憶装置よりも、データの読出し速度や書き込み速度が速い記憶装置である。主記憶装置から取り出したデータを記録して高速に利用するための作業用の記憶装置である。（正解）
- エ：データを一時的に記憶しておくための装置であるため、長期的な記録には適さない。

### 問3 【解答ア】

- Hz（ヘルツ）は、クロック周波数（クロックジェネレータが1秒間に発生する信号数）の単位である。MHz（メガヘルツ）は、1秒間にクロック信号が100万回（ $M=10^6$ ）発生することを表している。
- イ：GHz（ギガヘルツ）に関する説明である。
- ウ：命令実行回数を表す単位（命令/秒など）に関する説明である。
- エ：命令実行時間を表す単位（秒/命令など）に関する説明である。

### 問4 【解答イ】

- バスは、プロセッサや各機器を接続し、電気信号を送るための信号路である。各機器をコントローलするための指示（制御信号）を送るコントロールドバスや、データを送るためのデータバスなどの種類がある。
- ア：補数器に関する説明である。
- ウ：レジスタ（汎用レジスタ）に関する説明である。
- エ：加算器に関する説明である。

### 問5 【解答ウ】

- ・アキュムレータ
  - ：演算装置が計算結果を一時的に記録しておくために利用するレジスタである。
- ・プログラムカウンタ
  - ：次に実行する命令が入っている主記憶装置のアドレスを記録するレジスタである。…「a」
- ・命令レジスタ
  - ：取り出した命令を記録するレジスタである。…「b」

#### 問6 【解答ア】

- ア：一般に同じアーキテクチャのプロセッサであれば、単位時間当たりの実行命令数（命令実行回数）はクロック周波数の高いものほど多くなる。（正解）
- イ：クロック周波数の逆数は1クロックに要する時間であり、1秒間に実行できる命令数（命令実行回数）とは等しくない。
- ウ：コンピュータで実行される命令は、必ず1クロックで実行されるわけではない。通常は、命令を実行する段階（命令の呼出し、命令の解読など）ごとに1クロック以上が必要となる。
- エ：省電力機能の一つとして、プログラムが実行されていないときにクロック数を下げる仕組みはあるが、クロックジェネレータを停止することはない。

#### 問7 【解答ウ】

クロック周波数と1命令の処理に必要なクロック数から、1秒間の命令実行回数を求める。

$$1 \text{ 秒間の命令実行回数} = \text{クロック周波数} \div 1 \text{ 命令の処理に必要なクロック数}$$

$$= 1.6 (\text{GHz}) \div 4 (\text{クロック/命令})$$

$$= 1.6 \times 10^9 (\text{クロック/秒}) \div 4 (\text{クロック/命令})$$

$$= 0.4 \times 10^9 (\text{命令/秒})$$

$$= \text{「4億」} (\text{命令/秒})$$

### 1.1 ハードウェア(6)

メモリ

#### 問1 【解答ア】

- ・アドレス  
：主記憶装置（メモリ）内のデータ記録領域に付けられた番地である。プログラムカウンタなどに記録されたアドレスを指定して、主記憶装置のデータを利用する。（正解）
- ・インデックス  
：配列の要素を表すための添字（指標）や、データベースなどで利用される索引である。
- ・オペランド  
：プログラムで演算対象となる値や変数（レジスタ）などである。
- ・カウンタ  
：何かを数えるための変数などである。プログラムカウンタは、次に実行する命令が入っている主記憶装置のアドレスを記録している（数えている）レジスタである。

#### 問2 【解答エ】

プロセッサは、主記憶装置（メモリ）内にあるデータしか取得できない。そのため、処理に必要なプログラムは、すべて主記憶装置上に記録して実行する。しかし、主記憶装置の記憶容量には限りがあるため、通常は補助記憶装置にプログラムを記録しておき、プログラム実行時に「補助記憶装置に記録されているプログラムを、主記憶装置にロードしてから実行する。」

#### 問3 【解答イ】

- ア：マスクROMやPROMのように記録内容を消去できないROMもあるが、UV-EPROMやEEPROMのように記録内容を消去できるROMもある。
- イ：ROMは、記録内容の保持に電力が必要ない不揮発性のメモリである。（正解）
- ウ：主記憶装置（メモリ）やレジスタなどには、一般的にRAM（SRAM、DRAM）が使用される。



エ：ROM (Read Only Memory) は、データの読出しだけが行える（データを書き込める場合でも制限がある）半導体メモリである。

#### 問 4 【解答ア】

- ・ DIMM (Dual In-line Memory Module ; デイム)
- ：メモリの増設などのために使用される，DRAMが基板にまとめて取り付けられた半導体メモリである。（正解）
- ・ PROM (Programmable ROM)
- ：利用者が，一度だけデータを書き込むことができるROMである。
- ・ フラッシュメモリ
- ：電氣的な操作によってデータを消去して，再書き込みができる半導体メモリである。EEPROMの一種で，持ち運びに便利な記録媒体として利用される。
- ・ フリップフロップ回路
- ：SRAMに利用されている，記録内容を保持し続けるための回路である。

#### 問 5 【解答ウ】

- ・ アドレス指定方式
- ：メモリ（主記憶装置）内のデータ格納位置を表すアドレスを指定する方式である。
- ・ 仮想記憶方式
- ：メモリ（主記憶装置）より大きな仮想記憶空間を仮定して，そこに記録されているプログラムを実行するという考え方である。
- ・ ストアドプログラム方式（プログラム内蔵方式，プログラム記憶方式）
- ：あらかじめプログラムをメモリ（主記憶装置）上に読み込んでおき，プロセッサ（CPU）が1命令ずつ順に読み出しながら，解読・実行する方式である。（正解）
- ・ 直接プログラム制御方式
- ：プログラムの入出力命令により，CPUが入出力装置を起動し，入出力装置と主記憶装置間のデータ転送を制御する方式である。

#### 問 6 【解答エ】

- ア：アクセス速度は，SRAMのほうが高速である。
- イ：内部構成（回路）は，フリップフロップ回路が使用されているSRAMのほうが複雑になる。
- ウ：リフレッシュ動作が不要なのは，フリップフロップ回路を使用しているSRAMである。DRAMは，一定時間ごとに記録内容を保持するためのリフレッシュ動作が必要になる。
- エ：集積度は，内部構成（回路）が単純なDRAMのほうが高く（高集積化）できる。DRAMは，SRAMよりも記憶容量が大きいことから，主としてメモリ（主記憶装置）に使用される。（正解）

#### 問 7 【解答ウ】

- フラッシュメモリは，電源を切ってもデータが消えない不揮発性メモリ（EEPROM）の一種で，電氣的に全部または一部分の情報を消去して再書き込みができる。持ち運びに便利であり，デジタルカメラなどの記録媒体として利用されている。
- ア：UV-EPROM (UltraViolet-Erasable Programmable ROM) に関する説明である。
- イ：SRAM (Static RAM) に関する説明である。
- エ：DRAM (Dynamic RAM) に関する説明である。

## 問 8 【解答ア】

ア：マスキROMは、利用者がデータを書き込むことができないため、「出荷後のプログラムの不正な書換えを防ぐことができる」というメリットがある。(正解)  
イ：マスキROMでは、製品の量産後にシリアル番号などを追記することはできない。この記述は、一度だけデータを書き込むことができるPROMを使用するメリットである。  
ウ：マスキROMにはデータの書込みができないので、補助記憶として利用することには適していない。この記述は、データの読み書きが自由に行えるEEPROMを使用するメリットである。  
エ：マスキROMはデータを消去することができないので、メモリ部品を再利用することには適していない。この記述は、データを消去できるUV-EPROMやEEPROMを使用するメリットである。

## 1.1 ハードウェア(7)

### 補助記憶装置

## 問 1 【解答ウ】

- ・ CD (Compact Disc)
  - : レーザ光を使ってデータの読み書きを行う光ディスクである。
- ・ DVD (Digital Versatile Disc)
  - : 多層化やレーザ光の波長を短くすることで、CDよりも大容量化した光ディスクである。
- ・ HDD (Hard Disk Drive)
  - : 表面に磁性体を塗った円盤(磁気ディスク)が、密閉された箱の中に何枚か入っていて、磁気の違い(向き)によってデータを記録する補助記憶装置である。一般的なコンピュータに内蔵されている内蔵型HDDのほかに、持ち運び可能な外付け型HDDもある。(正解)
- ・ SSD (Solid State Drive)
  - : HDDに代わる装置として期待されている、フラッシュメモリを用いた補助記憶装置である。

## 問 2 【解答エ】

DVD (Digital Versatile Disc) は、光ディスクの表面に孔(ピット)を開けるなどしてレーザ光の反射を変え、データを記録する。このとき、CDで利用するレーザ光(波長約790nm)よりも波長が短いレーザ光(波長約650nm)を利用することで、大容量化を実現している。なお、DVD(光ディスク)は反射光の違いでデータを読み取る方式であり、磁気ヘッドは使用していない。

## 問 3 【解答イ】

光ディスク(CD)の種類には、読出し専用型(CD-ROM)、追記型(CD-R)、書換え可能型(CD-RW)がある。光ディスクの種類による利用方法の違いを表にまとめると、次のようになる。

光ディスク(CD)	種類	読出し	書込み	消去
CD-ROM	読出し専用型	可能	不可能	不可能
CD-R	追記型	可能	可能	不可能
CD-RW	書換え可能型	可能	可能	可能

## 問4 【解答ア】

- ・SD (Secure Digital) カード  
：フラッシュメモリをチップ状にした補助記憶装置である。デジタルカメラや携帯電話などのデータ記録媒体として利用される。(正解)
- ・USB (Universal Serial Bus) メモリ  
：フラッシュメモリにUSBコネクタを接続して、コンピュータとの着脱を簡単にした補助記憶装置である。少量のデータを持ち運ぶときなどに利用される。
- ・ソリッドステートドライブ (SSD : Solid State Drive)  
：HDDに代わる装置として期待されている、フラッシュメモリを用いた補助記憶装置である。
- ・ブルーレイディスク (Blu-ray Disc)  
：波長の短い青紫色レーザー光を使用して、CDやDVDよりも大容量化した光ディスクである。

## 問5 【解答エ】

DVD (Digital Versatile Disc) 装置は、多層化やレーザー光の波長を短くすることで、CDよりも大容量化した光ディスクであるDVDを使用する補助記憶装置である。DVD装置は、「読取り専用のもの、繰返し書き込むことができるものなど、複数のタイプのメディアを利用できる。」

- ア：CD-ROMもDVDと同じ光ディスクなので、DVD装置で読むことができる。  
 イ：DVD装置の小型化は進んでおり、ノート型PCに搭載されているものもある。  
 ウ：データの読出し、書き込みでは、どちらもレーザー光を用いる。

## 問6 【解答ウ】

- ア：フラグメンテーションではファイルが不連続の領域に記録されるだけであり、進行しても個々のファイルのサイズ（記憶に必要な容量）は変化しない。  
 イ：コピー先の記憶領域として連続領域が確保できる可能性もあるので、フラグメンテーションが解消することもあり得る。  
 ウ：フラグメンテーション（断片化）を解消するためには、専用のツール（ソフトウェア）などを使用して、不連続の領域に記録されているファイルを連続した領域に再配置（記録）する。この処理をデフラグメンテーションという。(正解)  
 エ：複数のファイルを集めるとファイルのサイズ（記憶に必要な領域）が増加するため、連続した領域を確保しにくくなってフラグメンテーションが進行する可能性がある。

## 問7 【解答イ】

計算手順は、次のとおりである。

- 手順1 1 ページ分のデータ (500文字) を記録するのに必要なバイト数を求める。  
 1 ページ分のデータ記録に必要なバイト数  
 $= 1 \text{ ページの文字数} \times 1 \text{ 文字のバイト数}$   
 $= 500 (\text{文字/ページ}) \times 2 (\text{バイト/文字})$   
 $= 1,000 (\text{バイト/ページ})$
- 手順2 1 枚のDVD-R (記憶容量 : 8.5 Gバイト) に記録できるページ数を求める。  
 1 枚のDVD-Rに記録できるページ数  
 $= 1 \text{ 枚のDVD-Rの記憶容量} \div 1 \text{ ページ分のデータ記録に必要なバイト数}$   
 $= 8.5 (\text{Gバイト/枚}) \div 1,000 (\text{バイト/ページ})$   
 $= 8,500,000,000 (\text{バイト/枚}) \div 1,000 (\text{バイト/ページ})$   
 $= 8,500,000 (\text{ページ/枚})$   
 $= \text{「850」} (\text{万ページ/枚})$

## 1.1 ハードウェア(8)

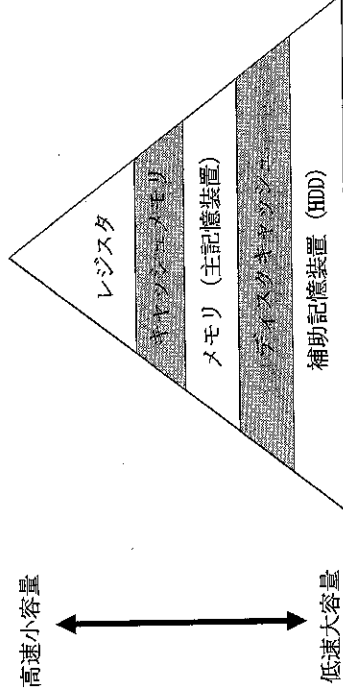
### 記憶装置

#### 問1 【解答ア】

- ・ キャッシュメモリ
  - ： メモリ（主記憶装置）の平均アクセス時間を短縮するため、高速のプロセッサ（レジスタ）と低速のメモリ（主記憶装置）の間に配置する中速の記憶装置である。（正解）
- ・ デイスクキャッシュ
  - ： HDD（補助記憶装置）の平均アクセス時間を短縮するため、高速のメモリ（主記憶装置）と低速のHDD（補助記憶装置）の間に配置する中速の記憶装置である。
- ・ ハードディスク
  - ： コンピュータ内部でデータを記録する補助記憶装置（磁気ディスク）である。
- ・ メモリインタラップ
  - ： メモリ（主記憶装置）を同時にアクセス可能な複数のブロック（バンク）に分割して、各ブロックを並列的にアクセスすることで平均アクセス時間を短縮する高速化技術である。

#### 問2 【解答ア】

記憶階層とは、アクセス速度と記憶容量によって記憶装置を階層化して表す考え方である。この記憶階層の考え方を適用して、「高速小容量の記憶装置と低速大容量の記憶装置を組み合わせて、全体として高速大容量の記憶装置を構成する。」



#### 問3 【解答ウ】

- ・ 主記憶装置
    - ： 一般にDRAMで構成されるため、レジスタ（SRAM）に比べて低速である。
  - ・ 補助記憶装置
    - ： 代表的な補助記憶装置であるHDDなどは大容量であるが、主記憶装置より低速である。
  - ・ レジスタ
    - ： 一般にSRAMで構成されるため、非常に高速である。
- したがって、高速な順に並べると「レジスタ、主記憶装置、補助記憶装置」の順になる。

問4 【解答エ】

- ・ キャッシュメモリ
  - ：メモリ（主記憶装置）の平均アクセス時間を短縮するため、高速のプロセッサ（レジスタ）と低速のメモリ（主記憶装置）の間に配置する中速の記憶装置である。
- ・ ディスクキャッシュ
  - ：HDD（補助記憶装置）の平均アクセス時間を短縮するため、高速のメモリ（主記憶装置）と低速のHDD（補助記憶装置）の間に配置する中速の記憶装置である。
- ・ ハードディスク
  - ：コンピュータ内部でデータを記録する補助記憶装置（磁気ディスク）である。
- ・ メモリインタリーブ
  - ：メモリ（主記憶装置）を同時にアクセス可能な複数のバンク（ブロック）に分割して、並列的にアクセスすることで平均アクセス時間を改善する高速化技術である。（正解）

問5 【解答ア】

- ア：キャッシュメモリは、CPUと主記憶装置の間に配置される記憶装置である。主記憶装置から読み出した使用頻度の高いデータをキャッシュメモリに保持しておくことにより、低速な主記憶装置へのアクセスを減らし、データ転送を高速に行うことができる。（正解）
- イ：キャッシュメモリは、演算を高速に行うものではない。
- ウ：キャッシュメモリは記憶装置であり、デコード（解読）や演算は行わない。
- エ：キャッシュメモリは、命令とデータの読み込みを並列して行うものではない。

問6 【解答エ】

- メモリインタリーブは、メモリ（主記憶装置）を同時にアクセス可能な複数のバンク（ブロック）に分割して、並列的にアクセスすることで平均アクセス時間を改善する高速化技術である。データの先読みによってアクセス時間を短縮するので、「メモリに連続して記録されたデータに対して順番にアクセスする」と高い効果が期待できる。
- ア、イ：同じデータを何回も利用することは、キャッシュメモリを利用するときに高い効果が期待できるアクセスである。
- ウ：先読みしたデータが無駄になり、メモリインタリーブの効果が最も期待できなくなる。

問7 【解答ウ】

- キャッシュメモリは、メモリ（主記憶装置）の平均アクセス時間を短縮するため、高速のプロセッサ（レジスタ）と低速のメモリ（主記憶装置）の間に配置する中速の記憶装置である。現在は、キャッシュが2段階構成のCPUが多く、先にCPUがアクセスする1次キャッシュにデータがないとき、2次キャッシュにアクセスする。
- ア：一般的には1次キャッシュが高速小容量、2次キャッシュが低速大容量である。
- イ：処理の種類によって、キャッシュを使い分けることはない。
- エ：1次キャッシュ、2次キャッシュは、共に主記憶アクセスの高速化のために使われる。

## 1.1 ハードウェア(9)

### 入出力インタフェース

#### 問 1 【解答エ】

・ IEEE 1394

： デジタルカメラなど、マルチメディア関連機器の接続に用いられる高速なシリアルインタフェースである。PCを介さなくても機器同士を接続できる。

・ PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)

： ノート型PCの増設用メモリなどに使用される、PCカード (カード型の記録媒体) のパラレルインタフェースである。

・ SCSI (Small Computer Systems Interface)

： 周辺装置 (HDDなど) との接続に使用されるパラレルインタフェースである。

・ USB (Universal Serial Bus)

： キーボードやマウス、プリンタなど、ほとんどの入出力装置を接続できるシリアルインタフェースである。USB 2.0には三つのデータ転送モード (データ転送速度) があり、機器の用途によって自動的に選択される。また、USB規格のハブを用いて、周辺装置をツリー状で最大127台まで接続することができる。(正解)

#### 問 2 【解答ア】

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) は、「映像、音声及び制御信号を1本のケーブルで入出力するAV機器向けのインタフェースである。」現在は、PCでも使用されるようになっている。

イ： IrDA (Infrared Data Association) に関する説明である。

ウ： USB (Universal Serial Bus) に関する説明である。

エ： Bluetoothに関する説明である。

#### 問 3 【解答ウ】

・ Bluetooth

： 無線電波 (2.402~2.480GHzの周波数帯域) を使ってデータ通信を行うシリアルインタフェースである。赤外線通信と違い、多少の障害物があっても通信できる。

・ HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

： 家電製品 (デジタル家電) などでも利用されるインタフェースである。現在は、PCでもHDMIを使用する動きになっている。

・ IrDA (Infrared Data Association)

： 赤外線を使ってデータ通信を行うシリアルインタフェースである。接続ケーブルを使わない赤外線通信は、PDA同士のデータ交換などに使われる。(正解)

・ RFID (Radio Frequency Identification)

： 電波などを利用して、ID情報を埋め込んだICタグ (アンテナ付きICチップ) とデータ交換を行うための、非接触型の自動認識技術 (インタフェース) である。

#### 問 4 【解答ア】

プラグアンドプレイとは、周辺装置を接続するだけで、自動的にデバイスドライバを設定して周辺装置を使えるようにする機能 (機構) のことである。

イ： プラグインに関する記述である。

ウ： バスパワー方式に関する記述である。

エ： ペンチマークテストに関する記述である。

## 問5 【解答ウ】

- ア：PC、USBハブ及び周辺装置側のコネクタ形状は、使用する機器に応じて複数定められている。  
 イ：三つのデータ転送モード（データ転送速度）は、機器の用途によって自動的に選択される。  
 ウ：USB 2.0には、接続ケーブルを経由してPC本体から電力を供給するバスパワー方式という機能がある。したがって、電力消費が少ない周辺装置は、電源に接続することなしにUSB接続するだけで電力供給を得ることができる。（正解）  
 エ：USB 2.0は、データを1ビットずつ転送するシリアルインタフェースであり、複数の周辺装置を接続するとデータ転送速度が遅くなる場合がある。

## 問6 【解答ア】

- ア：IEEE 1394とUSBには、コンピュータや機器の電源を入れたままでも、周辺装置の着脱が可能なおットプラグ機能がある。（正解）  
 イ：IEEE 1394のデータ転送速度は、100Mビット/秒、200Mビット/秒、400Mビット/秒の3種類である。また、USBのデータ転送速度は、USB 2.0で最大480Mビット/秒である。  
 ウ：IEEE 1394とUSBでは、どちらもIDを設定する必要はない。  
 エ：IEEE 1394とUSBは、どちらもシリアル転送方式（シリアルインタフェース）である。

## 問7 【解答ア】

- Bluetoothは、無線電波（2.402～2.480GHzの周波数帯域）を使ってデータ通信を行うシリアルインタフェースである。したがって、Bluetoothの活用事例としては、「1台の家庭用ゲーム機に、2個のコントローラを無線で接続する」が該当する。  
 イ：GPS（Global Positioning System；全球測位システム）応用システムの活用事例である。  
 ウ：バーコードリーダーの活用事例である。  
 エ：RFID（Radio Frequency Identification）の活用事例である。

## 1.2 基礎理論(1)

情報（データ）の表現

## 問1 【解答ウ】

- ・バイト  
：コンピュータで扱う情報の単位で、1バイト＝8ビットである。
- ・ピクセル  
：ディスプレイの画面を構成する単位の画素である。
- ・ビット  
：コンピュータで、電流または電圧の状態で“0”または“1”のデジタル信号を表す情報の最小単位である。1ビットでは、2種類の情報を表せる。（正解）
- ・ワード  
：コンピュータで扱う情報の単位で、コンピュータ内部の処理単位である。現在のPCでは、1ワード32ビットまたは64ビットのものが多い。

## 問2 【解答エ】

2 バイトで1文字を表すので、1文字を表現するために使用するビット数は、次のように求められる。

$$1 \text{ 文字を表現するために使用するビット数} = 2 \text{ バイト} / \text{文字} \times 8 \text{ ビット} / \text{バイト} \\ = 16 \text{ ビット} / \text{文字}$$

n ビットで表現できる情報量は $2^n$ 種類なので、16ビットで表現できる情報量（文字の種類）は、次のように求められる。

$$16 \text{ ビットで表現できる情報量（文字の種類）} = 2^{16} \text{ 種類} \\ = \text{「65,536」種類}$$

## 問3 【解答ア】

非常に大きな数値や小さな数値をわかりやすく表現するために、単位と組み合わせて使用するのが接頭語である。接頭語の意味は、次のとおりである。

〔大きな数値の接頭語〕

接頭語	読み方	意味
k	キロ	$10^3$
M	メガ	$10^6$
G	ギガ	$10^9$
T	テラ	$10^{12}$

〔小さな数値の接頭語〕

接頭語	読み方	意味
m	ミリ	$10^{-3}$
$\mu$	マイクロ	$10^{-6}$
n	ナノ	$10^{-9}$
p	ピコ	$10^{-12}$

したがって、データ量の大小関係は「1k バイト < 1M バイト < 1G バイト < 1T バイト」となる。

## 問4 【解答エ】

0.5ミリ ( $10^{-3}$ ) 秒をナノ ( $10^{-9}$ ) 秒に変換すると、次のようになる。

$$0.5 \text{ ミリ秒} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ 秒} \\ = 0.5 \times 10^6 \times 10^{-9} \times 10^{-3} \text{ 秒} \\ = 0.5 \times 1,000,000 \times 10^{-9} \text{ 秒} \\ = \text{「500,000」ナノ秒}$$

## 問5 【解答イ】

アナログ信号（波形信号）をデジタル信号に変換するデジタル化（A/D変換）の手順は、次のとおりである。

- ① 標本化：アナログ信号を一定間隔（サンプリング周期）でサンプリングする。
- ② 量子化：サンプリングした標本値を整数値にまとめる。
- ③ 符号化：量子化した整数値を2進数に変換する。

## 問6 【解答イ】

英字の大文字（A～Z）は26種類、数字（0～9）は10種類である。したがって、表現しなければならぬ文字数は全部で36種類（26種類+10種類）となる。

n ビットで表現できるのは $2^n$ 種類であるから、36種類の表現を可能にするためには、

$$2^{n-1} \text{ 種類} < 36 \text{ 種類} \leq 2^n \text{ 種類}$$

の関係を満たすnを求める。この関係が成立するのは、

$$2^5 \text{ 種類} (= 32 \text{ 種類}) < 36 \text{ 種類} \leq 2^6 \text{ 種類} (= 64 \text{ 種類})$$

なので、コード化に必要なビット数は「6」ビットである。