

エ：“Firefox”はWWWブラウザで，“sendmail”はメールサーバで利用するオープンソースソフトウェアである。また，“XML”はマークアップ言語である。

1.4 マルチメディア(1)

マルチメディア技術

問1 【解答ウ】

Webコンテンツを、文字情報のリンクによって関連付けるハイパーテキストに対し、ハイパーメディアは、画像などのリンクによって結びつけるマルチメディアコンテンツに付けられた名称である。つまり、「文字情報だけでなく、画像情報などにもリンクが設定できるコンテンツである。」

ア：Webコンテンツに関する説明である。

イ：マルチメディアコンテンツに関する説明である。

エ：ハイパーテキストに関する説明である。

問2 【解答ウ】

・アーカイバ

：複数のファイルを一つにまとめたり、元に戻したりするソフトウェアである。

・アンチエイリアシング

：斜線や曲線に生じるギザギザを目立たなくするコンピュータグラフィックスの技術である。

・オーサリング (マルチメディアオーサリングツール)

：文字や図形、静止画像、動画像、音声など複数の素材を組み合わせて編集し、マルチメディアコンテンツを作成するソフトウェアである。(正解)

・プラグイン (プラグインソフトウェア)

：別のソフトウェアに組み込むことで、機能を拡張するソフトウェアである。

問3 【解答イ】

ア：一般的には、元のデータに完全に復元できるだけのデータが必要となる可逆圧縮方式で圧縮するほうが、非可逆圧縮方式で圧縮するより圧縮後のデータのサイズは大きくなる。

イ：可逆圧縮方式では圧縮したデータから元のデータの完全に復元できるが、非可逆圧縮方式では元のデータに完全に復元できない。ただし、復元が多少不完全でも、人間には違いがほとんどわからないため、大きな問題になることはない。(正解)

ウ：可逆圧縮方式では元のデータに完全に復元するために固定の圧縮率を使用するが、非可逆圧縮方式では復元した際の粗さに応じて圧縮率を調整できる。

エ：可逆圧縮方式／非可逆圧縮方式は、復元されるデータの違いによる分類であり、どちらの方式も圧縮／伸張が行える方式である。

問4 【解答ウ】

電気信号をディジタル符号に変換することを「エンコード」(符号化)といい、逆にディジタル符号を元の電気信号に戻すことを「デコード」(復号)という。

問 5 【解答イ】

CPRM (Content Protection for Recordable Media) は、DVD-R (Digital Versatile Disk-Recordable) やSD (Secure Digital) カードなどに採用される、「デジタルコンテンツを記録メディアに一度だけ複製することを許容する著作権保護技術である。」そのための方法の一つとして、デバイスキーを用いて暗号化し、他の記録メディアからの複製を禁じる。

ア：AR (Augmented Reality; 拡張現実) の説明である。

ウ：DRM (Digital Rights Management; デジタル著作権管理) の説明である。

エ：BML (Broadcast Markup Language) の説明である。

問 6 【解答イ】

非可逆圧縮方式は、冗長な情報や不要な情報を削除することで圧縮を行うので、復元した際に完全には元の状態に戻らない。そのため、細部の変化に気付かれにくいデータの復元に用いられることが多い。一般的に、「音声データ」、画像データ、動画データなどは圧縮前の情報量が多いので、非可逆圧縮からの復元後でも影響が少ない。

1.4 マルチメディア(2)

マルチメディアのファイル形式

問 1 【解答エ】

- ・GIF (Graphics Interchange Format)

- : 256色対応の静止画圧縮・伸張形式である。可逆圧縮方式であるが、データ量は比較的少ない。

- ・LZH

- : フリーソフトウェアのLHAが対応しているファイル圧縮形式である。主に、日本国内のファイル圧縮形式として利用されている。

- ・PDF (Portable Document Format)

- : Adobe Systems社が開発した文書ファイル形式である。異なるアプリケーションで作成した文書などをPDFファイルに変換して、PDF閲覧ソフトウェアで印刷イメージを表示できる。

- ・PNG (Portable Network Graphics)

- : GIFを拡張した、フルカラー対応の静止画圧縮・伸張形式である。GIFと同じ可逆圧縮方式で、フルカラーの画像を復元できるが、ファイルサイズはJPEGよりも大きい。(正解)

問 2 【解答エ】

MPEG (Moving Picture Experts Group) は、動画データの国際規格である。高画質の動画圧縮・伸張形式で、圧縮対象の画像の品質などに応じて複数の規格が定められている。

- ・MPEG-1

- : ビデオ程度の画質映像の圧縮・伸張技術である。 … 「説明3」

- ・MPEG-2

- : テレビ映像、ハイビジョン映像などの圧縮・伸張技術である。 … 「説明2」

- ・MPEG-4

- : 移動体通信の利用を想定した圧縮・伸張技術である。 … 「説明1」

問3 【解答イ】

・JPEG (Joint Photographic Experts Group)

：静止画データの国際規格である。非常に高い圧縮率をもつ静止画圧縮・伸張形式で、デジタルカメラの画像やWebサイトの画像などに適している。フルカラー（最大16,777,216色）対応で、可逆圧縮方式と非可逆圧縮方式のどちらかを選択できる。

・MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

：電子楽器やPCなどを接続して、音楽データをやり取りする形式である。音そのものではなく、音を再現するための演奏情報をデータとして取り扱う。（正解）

・MP3 (Moving Picture Experts Group-1 Audio Layer-3)

：MPEGの音声技術を利用した、高品質の音声圧縮・伸張形式である。インターネット上の音楽配信やポータブルプレーヤでも利用されている。

・PDF (Portable Document Format)

：Adobe Systems社が開発した文書ファイル形式である。異なるアプリケーションで作成した文書などをPDFファイルに変換して、PDF閲覧ソフトウェアで印刷イメージを表示できる。

問4 【解答エ】

・HTML (HyperText Markup Language)

：ホームページ (Webページ) を作成するマークアップ言語である。

・PDF (Portable Document Format)

：Adobe Systems社によって開発された、電子文書のファイル形式である。ハードウェアやアプリケーションソフトの違いを意識せず、画像を含むオリジナル文書を表示・印刷できる。Webサイトや電子メールなどの閲覧・配布に広く利用されている。

・TIFF (Tagged Image File Format)

：タグ（識別子）を付けることで、様々な形式のビットマップ画像を扱うことができる画像フォーマットである。

・ZIP

：WinZipなどのソフトウェア製品のほか、数多くのフリーソフトウェアが対応しているファイル圧縮形式である。ファイル単体の圧縮だけではなく、複数のファイルを一つにまとめて圧縮するアーカイブにも利用されている。国際的には、ファイル圧縮形式のデファクトスタンダードになっている。（正解）

問5 【解答イ】

・BMP (Bit Map ; ビットマップ)

：点（ドット）の集合として、文字や画像を表現する形式である。一般に、他の形式に比べて情報量が多く、ネットワーク負荷の軽減には適さない。

・JPEG (Joint Photographic Experts Group)

：静止画データの圧縮・伸張形式の国際規格である。フルカラー（最大 $2^{24}=16,777,216$ 色）対応であり、24ビットカラーの顔写真（静止画）の画像圧縮・伸張形式として最も適している。（正解）

・MPEG-2 (Moving Picture Experts Group phase 2)

：テレビ映像、ハイビジョン映像などの動画圧縮・伸張形式である。顔写真（静止画像）の圧縮形式としては適さない。

・MPEG-4 (Moving Picture Experts Group phase 4)

：移動体通信の利用を想定した動画圧縮・伸張形式である。顔写真（静止画像）の圧縮形式としては適さない。

問 6 【解答ア】

GIF (Graphics Interchange Format) は、「256色対応の静止画圧縮・伸張形式であり、イラストなどに使われている。」可逆圧縮方式であるが、データ量は比較的少ない。

イ：MP3 (Moving Picture Experts Group-1 Audio Layer-3) に関する記述である。

ウ：MPEG (Moving Picture Experts Group) に関する記述である。

エ：JPEG (Joint Photographic Experts Group) に関する記述である。

問 7 【解答ウ】

PDF (Portable Document Format) 形式は、Adobe Systems社によって開発された、電子文書のファイル形式で、アプリケーションがインストールされれば、機種やOSなどのPC環境に依存することなく文書を表示・印刷できる。ただし、PDF形式に変換すると、元のアプリケーションソフトの形式に戻すことはできないので、加工や二次利用には不向きである。したがって、PDF形式に変換して配信するのが適している状況は、「配信されたデータを用いて作成・印刷した帳票に手書きで記入し、紙で提出する」場合である。

1.4 マルチメディア(3)

グラフィックス処理

問 1 【解答ア】

・CMYK

：色の3原色CMY (Cyan；シアン[明るい水色]，Magenta；マゼンタ[明るい赤紫色]，Yellow；イエロー[黄色]) に、黒色を加えたカラープリンタで利用されるインクセットの組合せである。なお、黒色を表すKはキープレート (Key plate) の略である。(正解)

・RGB

：ディスプレイで利用される光の3原色 (Red；赤，Green；緑，Blue；青) である。

・WGB

：グレースケール印刷で利用される3色 (White；白，Gray；灰色，Black；黒) である。ただし，一般的な略称として利用されることは少ない。

・WYSIWYG (What You See Is What You Get)

：「見たものが得られる」という意味で，画面に表示されたものがそのまま印刷されるという機能のことである。

問 2 【解答ウ】

・色相

：赤，緑，青といった，色そのものを表す属性である。 … 「説明 1」

・彩度

：鮮やかな感じとか，くすんだ感じというように，色の鮮やかさを表す属性である。

… 「説明 3」

・明度

：明るい感じとか，暗い感じというように，色の明るさを表す属性である。 … 「説明 2」

問 3 【解答ア】

ピクセル (画素) とは，「画像を構成する点 (ドット) のことである。」画素数が多いほど，画像を鮮明に表現できる。

問3 【解答イ】

- ・CGI (Common Gateway Interface)
 - ：Webサーバなどで、入力されたデータの処理プログラムを起動する仕組みである。
- ・CSS (Cascading Style Sheets)
 - ：HTMLなどと切り離して、Webページのレイアウトを定義できるスタイルシートである。スタイルシートには、Webページの文書構造や文書の装飾情報（文字サイズや行間など）を定義することができる。（正解）
- ・GUI (Graphical User Interface)
 - ：グラフィックス（絵）を利用することで、システムやサービスの使いやすさ、アクセスのしやすさを向上させる技術である。
- ・RSS (RDF Site Summary)
 - ：ページの見出しや要約、更新時刻などのメタデータを構造化して記述する形式である。

問4 【解答エ】

- ・GUI (Graphical User Interface)
 - ：グラフィックスを利用することで、システムやサービスの使いやすさ、アクセスのしやすさを向上させる技術である。
- ・アイコン
 - ：物や事柄を簡単な絵で記号化して分かりやすく表現したものである。
- ・道路標識
 - ：交通の円滑化、交通事故防止のための注意喚起、必要な情報の提供などを目的に、道路上に設置される表示板である。
- ・ピクトグラム（絵文字）
 - ：公共の場において情報や注意を示すための視覚記号で、明度差のある2色で単純な図として表現する。非常口マークや車椅子マークなど国際的に標準化されたものがある。（正解）

問5 【解答ウ】

Webアクセシビリティとは、Webサイトの利用のしやすさのことである。「年齢や身体的条件にかかわらず、誰もがWebを利用して、情報を受発信できる度合い」のことで、接近容易性ともいう。

ア：Webマーケティングに関する説明である。

イ：CSS (Cascading Style Sheets) に関する説明である。

エ：CGI (Common Gateway Interface) に関する説明である。

問6 【解答ア】

ユニバーサルデザインの7原則は、次のとおりである。

1. 公平性：どんな人でも公平に使えること
 2. 自由度：使う上で自由度が高いこと
 3. 単純性：使い方が簡単に直感的にすぐ分かること
 4. 明解さ：必要な情報がすぐに分かること
 5. 安全性：うっかりミスや危険なことにつながらないこと
 6. 低負担：無理な姿勢を取ることなく、少ない力で利用できること
 7. 空間性：十分な大きさと空間を確保すること
- なお、“有効さ”、“満足度”、“効率”は、ユーザビリティの指標である。

問5 【解答ア】

UX (User Experience) デザインとは、システム、製品、サービスを利用したときのユーザー体験から、ユーザーにとって望ましいシステム、製品、サービスを設計することである。したがって、「機能による差別化を図るよりも、サービスを受けた（製品を購入・利用した）ときのユーザーの体験を重視する」ことが適切である。

問6 【解答エ】

リストボックスは、選択項目（リスト）の中から、一つだけ選択するGUIツールである。

この問題では、画面が表示された時点で、取引先の所在地がすでに選択された状態になるように設定することがポイントになる。〔入力作業に関する事項〕では、「取引先の所在地は一つまたは隣接する二つの都道府県にあり、営業担当者は取引先ごとに伝票を分類して入力作業担当者に渡し、入力作業担当者は営業担当者ごとの伝票をまとめて入力する」となっている。つまり、同じ都道府県の伝票が連続する可能性が高いことになる。

したがって、リストボックスには「前画面で入力した都道府県」が選択された状態で設定されていると、入力を省略できるので、作業効率を高める効果が期待できる。

1.5 ヒューマンインタフェース(2)

Web デザイン

問1 【解答ア】

Webユーザーザビリティとは、「Webサイトの使いやすさのこと」である。Webページを設計（デザイン）するときには、画面設計と同じようにWebユーザーザビリティに十分配慮する必要がある。

イ：CSS (Cascading Style Sheets) などの目的に関する説明である。

ウ：情報バリアフリーに関する説明である。

エ：ユニバーサルデザインに関する説明である。

問2 【解答イ】

Webアクセシビリティについて、WWWの規格化を行っているW3C (WWW Consortium) が勧告しているWCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines 2.0) には、次の4原則がある。

原則1：知覚可能（情報およびユーザーインタフェースの構成要素は、ユーザーが知覚できる方法でユーザーに提示可能でなければならない） …(ア)

原則2：操作可能（ユーザーインタフェースの構成要素およびナビゲーションは操作可能でなければならない） …(ウ)

原則3：理解可能（情報およびユーザーインタフェースの操作は理解可能でなければならない） …(エ)

原則4：ロバスト性（コンテンツは、支援技術を含む様々なユーザーエージェントが確実に解釈できるように十分に堅牢でなければならない）

なお、「無理な姿勢を取ることなく、少ない力で利用可能でなければならない」は、ユニバーサルデザインの7原則の“低負担”に該当する。

1.5 ヒューマンインタフェース(1)

ヒューマンインタフェース

問1 【解答ア】

ユーザビリティは、利用者がシステムやサービスを利用する際の、有効性、効率及び満足度の度合いである。利用者がストレスを感じずに、システムやサービスを利用することができる“システムやサービスの使いやすさ”のことである。これに対して、「システムやサービスを利用する際のアクセシビリティのしやすさの度合い」はアクセシビリティという。アクセシビリティは、利用者が、年齢、身体的制約、環境などに関係なく、システムやサービスを利用できることである。

問2 【解答ウ】

・アイコン

：ファイルの種類や機能を表すために、画面に表示する小さな図柄である。

・ウィンドウ

：ウィンドウシステムなどで、画面に複数表示される窓である。

・サムネイル

：大きな画像を縮小し、並べて表示するものである。サムネイルをクリックすると、元の大きさの画像が表示される。(正解)

・ヘルプ

：操作方法などが記載された利用手引書(説明書)である。

問3 【解答ア】

・チェックボックス

：選択項目(ボタン)の中から、幾つか(複数)選択するGUIツールである。同時に複数のオプションを選択する場合などに利用される。(正解)

・テキストボックス

：文字の入力に利用されるGUIツールである。

・ポップアップメニュー

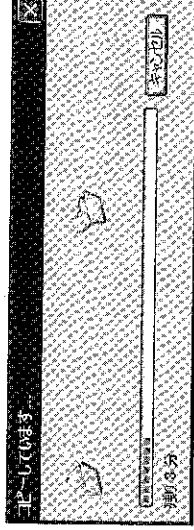
：特定の位置で右クリックなどにより、浮かび上がらせて表示するメニューである。

・ラジオボタン

：選択項目(ボタン)の中から、一つだけ選択するGUIツールである。排他的なオプションを選択するときなどに利用される。

問4 【解答イ】

プログレスバーは、「処理の進行状況を、グラフの棒の長さ(メモリ)で表示する」ためのGUIツールである。



ア：スクロールバーに関する説明である。

ウ：メニューバーに関する説明である。

エ：プルダウンメニューに関する説明である。

- ・プロジェクションマッピング
：建物や物体などの立体物に、映像などを投影して様々な視覚効果を出す技術である。(①)
- ・バーチャルリアリティ (VR: Virtual Reality)
：コンピュータグラフィックスなどを用いて生成した仮想の世界を、現実存在する世界のよう
に体験できることである。

問3 【解答ア】

- ・AR (Augmented Reality; 拡張現実)
：現実世界と仮想現実 (VR: Virtual Reality) を組み合わせることで、現実世界を拡張する技
術である。拡張現実では、現実存在する物事に対して、仮想現実によって情報を付加した
り、強調したりする。(正解)
- ・CG (Computer Graphics; コンピュータグラフィックス)
：コンピュータを利用して画像を描いたり、編集したりする技術である。
- ・SR (Substitutional Reality; 代替現実)
：過去に録画された映像を現実投影し、その時代・場所にいたかのように錯覚させる技術
である。
- ・VR (Virtual Reality; 仮想現実)
：コンピュータグラフィックスなどを用いて生成した仮想の世界を、現実存在する世界のよ
うに体験できることである。

問4 【解答ウ】

ラスタグラフィックスは、「ペイント」(空欄a)系ソフトウェアで用いられ、グラフィックスを
「ピクセル」(空欄b)と呼ばれる点の集まりとして扱う方法である。「ピクセル」ごとに色の種類や
明るさ(色相、彩度、明度)を調節することができる。
一方、ドロー系ソフトウェアで用いられるベクタグラフィックスは、点の座標とそれを結ぶ線など
のベクトルデータを計算して画像を描く方法である。

問5 【解答ア】

3DCG (3D Computer Graphics) は、テクスチャマッピングなどの技術を利用して、奥行きや立体感
のある画像を作成する3次元コンピュータグラフィックスのことである。

イ：シミュレータの説明である。

ウ：VR (Virtual Reality) の説明である。

エ：CAD (Computer Aided Design) の説明である。

問6 【解答イ】

バーチャルリアリティは、コンピュータグラフィックスなどを用いて生成した仮想の世界を、現実
に存在する世界のようには体験できることである。コンピュータグラフィックスやコンピュータによる
音響効果などを組み合わせて、「コンピュータで模倣した物体や空間を、実際の世界のようには知覚でき
るようにすることである。」

ア：インターレースに関する説明である。

ウ：シミュレーションに関する説明である。

エ：クロマキー合成に関する説明である。

③ 1 分間に表示される画像のデータ量を求める。

表示される画像のデータ量 = 1 フレームのデータ量 × 表示されるフレーム数
= 300, 000 バイト / フレーム × 20 フレーム / 秒 × 60 秒 / 分
= 360, 000, 000 バイト / 分
= 「360」 M バイト / 分

問 7 【解答イ】

階調とは、ディスプレイやプリンタなどで画像を表現する際に、1 画素当たりの色や明るさなどの濃淡の段階を表すものである。



2 階調



10 階調

- a : HTML (HyperText Markup Language) では、例えば R・G・B をそれぞれ 2 ビットの 16 進数で表し、様々な色を 6 桁の 16 進数で “#000000 (黒)”, “#FF0000 (赤)” のように指定する。
- b : R・G・B の階調がそれぞれ 256 段階 (= 2^8) のとき、表現できる色の種類数は “ $256^3 = 16, 777, 216$ ” 色となり、24bit フルカラー対応 (R・G・B をそれぞれ 8 ビット、計 24 ビットで表現) となる。(正しい)
- c : 階調が多いほど滑らかなグラデーションとなり、自然の色に近い表現ができる。(正しい)
- d : 階調が少ないほど 1 画素当たりのビット数は少ないため、情報量は少なくなる。
したがって、適切なものだけを全て挙げたものは、「b, c」である。

1.4 マルチメディア(4)

マルチメディア技術の応用

問 1 【解答イ】

- ア : ペイント系ソフトウェアで描いた曲線を拡大した場合、ドロー系ソフトウェアで描いた曲線を拡大するよりもギザギザ (ジャギー) が目立って表示される。
- イ : ペイント系ソフトウェアは、点 (ドット) 単位で画像を描くグラフィックスソフトウェアである。線の方向や長さ (ベクトルデータ) を計算して画像を描くドロー系ソフトウェアよりも、作成した画像にはギザギザ (ジャギー) が目立つ。(正解)
- ウ : ペイント系ソフトウェアで作成した画像をラスタグラフィックス、ドロー系ソフトウェアで作成した画像をベクタグラフィックスという。
- エ : ペイント系ソフトウェアは、マウスなどで辿った道筋上に点 (ドット) で線を引いて画像を描くので、初心者でも容易に利用できる。ベクトルデータを使用するのは、ドロー系ソフトウェアである。

問 2 【解答ウ】

- ・ディジタルサイネージ
: 屋外や交通機関などに設置したディスプレイに、映像や文字などの情報を表示する電子看板である。
- ・デクスチャマッピング
: モデリングされた物体の表面に、柄や模様を貼り付けて質感を出す技術である。(②)

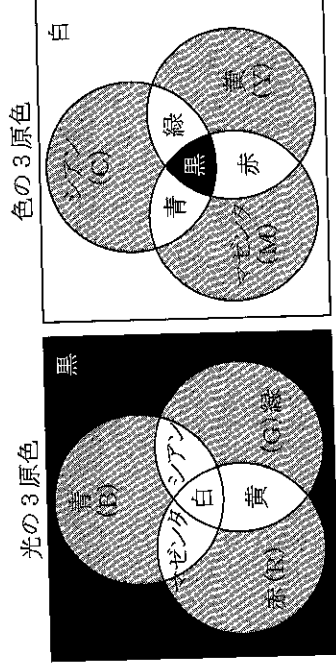
イ：階調に関する説明である。
 ウ：解像度に関する説明である。
 エ：マルチスキャン方式に関する説明である。

問4 【解答イ】

- ・ bps (bits per second)
 : ネットワークの伝送速度を、1秒当たりのデータ転送ビット数で表す単位である。
- ・ dpi (dot per inch)
 : プリンタ、ディスプレイ、イメージスキャナなどの解像度を、1インチ当たりのドット数で表す単位である。(正解)
- ・ fps (frames per second)
 : 動画において映像の滑らかさを、1秒当たりの静止画の表示フレーム (コマ) 数で表す単位である。
- ・ ppm (page per minute)
 : プリンタの印刷速度を、1分当たりの印刷ページ数で表す単位である。

問5 【解答ウ】

ディスプレイ画面で利用される赤・緑・青 (RGB : Red, Green, Blue) は光の3原色と呼ばれる。加法混色では、R・G・Bを均等に混ぜ合わせると「白」色になる。
 一方、プリンタなどの印刷において表示される、シアン・マゼンタ・イエロー (CMY : Cyan, Magenta, Yellow) は「色の3原色」と呼ばれる。減法混色では、C・M・Yを均等に混ぜ合わせると、理論上は「黒」色になる。



問6 【解答ウ】

動画1フレームが1画面に相当するので、1フレーム (画面) の情報量から1分間に表示される画像のデータ量を求める。

- ① 1画面の色情報を表現するのに利用するデータ量を求める。
 1画面の色情報は、3色をそれぞれ256 ($=2^8$) 段階の階調で表現する。
 → 1画面のデータ量 $= 8 \text{ビット/色} \times 3 \text{色/画面} \div 8 \text{ビット/バイト}$
 $= 3 \text{バイト/画面}$
- ② 1フレーム (画面) のデータ量を求める。
 1フレームのデータ量 $= 1 \text{画面のデータ量} \times \text{画面全体の画素数}$
 $= 3 \text{バイト/画面} \times 100,000 \text{画素/フレーム}$
 $= 300,000 \text{バイト/フレーム}$

問7 【解答ア】

モバイルファーストとは、Webサイトを作成する際に、ユーザの利用状況を考慮し、PCでもスマートフォンでもストレスなくWebサイトを閲覧できるように最適化した設計・デザインを行う考え方である。

イ：ユーザがどのような情報をどのような状況（デバイス）で閲覧しているかを考慮して、Webサイトの掲載内容も調整するべきである。

ウ、エ：モバイルファーストは、あらゆるデバイスでストレスなくWebサイトを閲覧できるように最適化する考え方であり、スマートフォン向けWebサイトを優先したものではない。

1.6 システム構成(1)

システムの形態

問1 【解答エ】

ア：分散処理システムでは、一部の装置が故障しても、故障した部分を切り離してシステムを継続して運用できる。

イ：分散処理システムは、分散先のネットワーク、データベース、セキュリティなどを管理する必要があるため、集中処理システムよりも運用は比較的複雑になる。

ウ：分散処理システムは、機能やシステムを拡張するときにも、個別に対応できるという柔軟性がある。

エ：分散処理システムでは、すべての分散先に管理者を配置する必要があるため、ネットワークやデータベースの管理者が集中処理システムよりも多く必要になる。(正解)

問2 【解答エ】

・POS (Point Of Sales) システム

：バーコードリリーダなどを用いた販売時点管理システムのことである。ビジネスシステムの一つであり、システムの処理形態ではない。

・Webシステム

：インターネット上のWebサーバにアクセスして利用する分散処理システムである。明確な上下関係がある、クライアントサーバシステムの一種である。

・クライアントサーバシステム

：処理を依頼するコンピュータ（クライアント）と、処理を行うコンピュータ（サーバ）で構成された分散処理システムである。明確な上下関係がある。

・ピアツーピア

：すべてのコンピュータが対等な関係にある分散処理システムである。システムの導入も簡単で、それぞれのコンピュータにあるデータなどを共有できる。(正解)

問3 【解答ア】

・クラウドシステム

：複数のコンピュータを連携させて、全体を1台の高性能のコンピュータであるかのように利用するシステムである。一部のコンピュータに障害が発生しても、ほかのコンピュータに処理を肩代わりさせることによって、システム全体の停止を防止できる。(正解)

・シンククライアントシステム

：シンククライアント端末を利用した、クライアントサーバシステムである。

- ・タンデムシステム
 - ：機能分担や負荷分散を目的として、複数のプロセッサを直列に接続したシステムである。多重化システムの構成の一つである。
- ・デュプレックスシステム
 - ：予備のシステムを用意しておき、障害が発生したときに切り替える方式のシステムである。多重化システムの構成の一つである。

問4 【解答ア】

サーバの仮想化技術は、「1台のコンピュータ上で複数の仮想的なサーバを動作させること」、または複数のサーバを統合して1台のコンピュータのように動作させることである。

イ：VPN (Virtual Private Network) に関する説明である。

ウ：バーチャルリアリティ (VR: Virtual Reality) に関する説明である。

エ：仮想記憶方式に関する説明である。

問5 【解答イ】

- ・IDE (Integrated Development Environment; 統合開発環境)
 - ：エディタ、コンパイラ、デバッガなどのプログラミングツールを統合・統一し、一つのインタフェースで扱える環境である。
- ・グリッドコンピュータ
 - ：複数のコンピュータをネットワークを介して結ぶことで、仮想的に一つの高性能コンピュータのように利用できる方式である。利用者は必要な処理能力や記憶容量で利用できる。
- (正解)
- ・シンククライアント
 - ：サーバ側にデータ、ファイル、アプリケーションソフトなどをもたせ、クライアント側にはサーバからデータを受け取って表示するだけの最低限の機能しかもたせないことである。クライアント側にデータが残らないので、情報漏えい対策の効果もある。
- ・マイグレーション
 - ：既存のコンピュータシステムを構成する機器やOS、アプリケーションソフトなどの環境を新しく用意した別の環境に移行したり、別のシステムに切り替えたりすることである。

問6 【解答ウ】

- ・コンテナ型
 - ：ホストOS上にアプリケーションを格納するコンテナを複数作成しアプリケーションを実行させる方法である。(②)
- ・ハイパバイザ型
 - ：ハードウェアにハイパバイザと呼ばれる仮想化ソフトウェアを直接インストールし、仮想環境を構築する方法である。ホストOSは不要であり、複数のゲストOSを動作させることができ。①
- ・ホスト型
 - ：仮想環境の基となるホストOSに仮想化ソフトウェアをインストールして、ゲストOSを動作させる方法である。(③)

したがって、適切な組合せは「ウ」である。

1.6 システム構成(2)

システムの構成

問1 【解答ア】

- ・ シンプレックスシステム
: 予備のシステムがない単一システムである。装置に障害が発生した場合は、システム全体も停止する。(正解)
- ・ デュアルシステム
: 二つ以上のシステムが、すべて同じ処理を行う方式である。処理結果を比較(クロスチェック)し、誤りが発生していないか確認する。障害時は、故障したシステムを切り離して、処理を継続する。
- ・ デュプレックスシステム
: 予備のシステムを用意しておき、障害が発生したときに切り替える方式のシステムである。通常時は、予備のシステムに別の仕事をさせておくこともできる。
- ・ マルチプロセッサシステム
: 複数のコンピュータ(プロセッサ)を組み合わせたシステムの総称である。単に“マルチプロセッサ”と言う場合は、複数のプロセッサが搭載されたコンピュータを指すことが多い。

問2 【解答イ】

RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) は、システムの「アクセス速度の高速化と信頼性の向上」を目的として、複数のディスク装置を多重化する技術である。データと冗長ビット(エラー検出時や障害発生時のデータ復元に利用されるビット)の記録方法・位置などによって、複数の種類(RAID0～RAID5)に分類される。

問3 【解答ウ】

NAS (Network Attached Storage; ネットワーク接続ストレージ) は、ネットワークに直接、接続できるストレージ装置(記憶装置)である。異なる機種間で、データを「ファイル」単位で簡単に共有できるので、システム内でのファイル共有やファイルサーバ(ファイルを管理するサーバ)として利用される。

問4 【解答イ】

- ・ クライアントサーバシステム
: 処理を依頼するコンピュータ(クライアント)と、処理を実行するコンピュータ(サーバ)で構成された分散処理システムである。
- ・ 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に分割して記録し、並行アクセスする方法である。(正解)
- ・ ホットスタンバイ
: デュプレックスシステムにおける障害発生時のバックアップ方式の一つで、現用機(主系)がダウンしたときに備え、予備機(従系)をいつでも動作可能な状態で待機させておき、障害発生時に直ちに切り替える方式である。
- ・ ミラーリング(RAID1)
: 信頼性の向上を目的とし、同じデータを複数(一般的には2台)のディスクに同時に記録する方法である。

問5 【解答ウ】

デュプレックスシステムは、予備のシステムを用意しておき、障害が発生したときに切り替える方式のシステムである。「平常時は一方の処理装置が待機しており、稼働中の処理装置が故障したら、待機中の処理装置に切り替えて処理を続行する。」

ア：マルチプロセッサシステムに関する説明である。

イ：タンデムシステムに関する説明である。

エ：デュアルシステムに関する説明である。

問6 【解答ウ】

RAID5は、3台以上のHDDに、データと冗長ビット（パリティ情報）を分散して記録する多重化技術・システムである。並列アクセスによりアクセス速度を高速化するとともに、冗長ビットを使用してデータを復元し、信頼性を向上させる。

パリティ情報の記録にHDD 1台分の容量（1 Tバイト）が使用されるので、データの記録に残りのHDD 4台が使用される。したがって、実効データ容量は、「1 Tバイト/台×4台＝「4 T」バイト」となる。

問7 【解答イ】

NAS（Network Attached Storage）はネットワークストレージの一つで、直接ネットワークに接続して使用するファイルサーバ専用機である。ファイル共有機能、ネットワーク通信機能を備えており、データをファイル単位で共有する。ネットワークストレージには、NASの他にSAN（Storage Area Network）がある。

比較項目		NAS	SAN
ストレージサーバ間の ファイル伝送路		TCP/IPネットワーク	専用のファイバーチャネルネットワーク（c）
サーバのアクセス単位		ファイル（d）	ディスクブロック
特徴		あくまでネットワーク上のファイルサーバではない。	遠隔地にあるディスクをローカルディスクのように利用できる。（b）
利点		複数のサーバから一つのファイルにアクセスできる。 導入コスト・保守コストともに安い。（a）	対応できるアプリケーションの幅が広い。 システムを柔軟に拡張でき、セキュリティや安定性が高い。

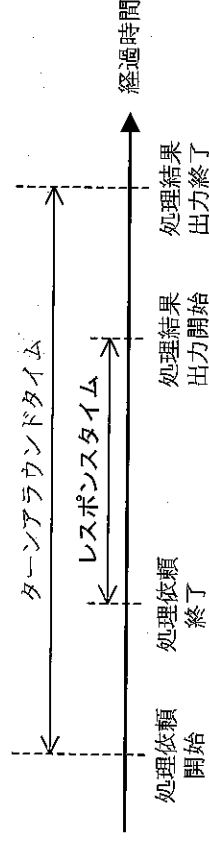
したがって、NASの特徴だけを挙げたものは、「a，d」である。

1.6 システム構成(3)

システムの評価指標

問1 【解答ア】

レスポンスタイム（応答時間）は、「コンピュータシステムに対する処理依頼が完全に終了してから、処理結果の出力が開始されるまでの経過時間」である。一方、ターンアラウンドタイムは、コンピュータシステムに対する処理依頼の開始から、処理結果の出力が完全に終了するまでの経過時間である。



問2 【解答エ】

フルプルーフは、「利用者の誤操作などによってシステムに影響が及ばないように、利用者の誤りをできるだけ未然に防ぐ」という考え方である。利用者の誤りに対する対応などを準備しておき、操作者の誤りを未然に防いで、システムの安全性と信頼性を保持する考え方である。

ア：フェールセーフの考え方である。

イ：フォールトアボイダンスの考え方である。

ウ：フォールトトレラントの考え方である。

問3 【解答ウ】

TCO (Total Cost of Ownership；総所有コスト) は、「システム導入時に発生する費用から、システム導入後に発生する費用までを含めた総コスト」のことである。総コストには、システムのハードウェアやソフトウェアの導入費用に限らず、運用・保守・教育にかかるコストまでを含む。

ア：運用コスト（ランニングコスト）に関する説明である。

イ：初期コスト（イニシャルコスト）に関する説明である。

エ：通信コストに関する説明である。

問4 【解答エ】

ベンチマークテストは、使用目的に合わせた評価用標準プログラム（ソフトウェア）を実行させて、処理性能（所要時間など）を測定・評価する方式である。

ア：ブラックボックステストに関する記述である。

イ：ホワイトボックステストに関する記述である。

ウ：シミュレーションに関する記述である。

問5 【解答イ】

フォールトトレラントは、システムを構成する装置を多重化することで、装置に障害が発生してもシステムを停止させないという考え方である。障害の影響を一部に限定して、縮退運転を行うことでシステムの運転を「継続」（空欄a）させるという考え方を、「フェールソフト」（空欄b）という。

問6 【解答ウ】

TCO (Total Cost of Ownership；総所有コスト) とは、システム導入時に発生する費用から、システム導入後に発生する費用までを含んだ総コストのことである。TCOには、ハードウェアやソフトウェアのシステム導入時に発生する費用（初期コスト）から、導入後の運用・管理にかかる費用（運用コスト）までが含まれる。

請求管理システムに関する費用のうち、ハードウェアのリース費用、ソフトウェア保守費、利用方法の教育費は全て運用コストであり、TCOに含まれる費用として適切なものは「①、②、③」である。

1.6 システム構成(4)

稼働率

問1 【解答エ】

平均故障間動作時間 (MTBF : Mean Time Between Failures) は、故障が修復されてから、次に故障が発生するまでの時間 (間隔) の平均値である。

$$\begin{aligned}\text{区間 A の平均故障間動作時間} &= \text{区間 A の全稼働時間} \div \text{区間 A の故障回数} \\ &= (300\text{時間} + 200\text{時間} + 100\text{時間}) \div 3 \\ &= \text{「200」時間}\end{aligned}$$

平均修復時間 (MTTR : Mean Time To Repair) は、故障を修復するのにかった (故障していた) 時間の平均値である。

$$\begin{aligned}\text{区間 A の平均修復時間} &= \text{区間 A の全修復時間} \div \text{区間 A の故障回数} \\ &= (10\text{時間} + 20\text{時間} + 30\text{時間}) \div 3 \\ &= \text{「20」時間}\end{aligned}$$

問2 【解答ウ】

稼働率は次の式で求められる。

$$\begin{aligned}\text{稼働率} &= \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \\ \text{この式に MTBF} &= 400 (\text{時間}), \text{MTTR} = 100 (\text{時間}) \text{を代入すると、稼働率が求められる。} \\ \text{稼働率} &= \frac{400 (\text{時間})}{400 (\text{時間}) + 100 (\text{時間})} = \frac{400 (\text{時間})}{500 (\text{時間})} = \text{「0.80」}\end{aligned}$$

問3 【解答ア】

二つの装置 A, B が直列に接続されたシステム全体の稼働率を求める。直列システムの稼働率は、構成する装置の稼働率を乗算すること求められる。

$$\begin{aligned}\text{システム全体の稼働率} &= \text{装置 A の稼働率} \times \text{装置 B の稼働率} \\ &= 0.8 \times 0.9 \\ &= \text{「0.72」}\end{aligned}$$

問4 【解答エ】

各装置の稼働率を0.9とし、解答群の各システムの稼働率を求めると、次のようになる。

$$\begin{aligned}\text{ア : システムの稼働率} &= 0.9 \times 0.9 \\ &= 0.81 \\ \text{イ : システムの稼働率} &= 0.9 \times 0.9 \times 0.9 \\ &= 0.729 \\ \text{ウ : システムの稼働率} &= 0.9 \times (1 - (1 - 0.9) \times (1 - 0.9)) \\ &= 0.9 \times (1 - 0.01) \\ &= 0.9 \times 0.99 \\ &= 0.891 \\ \text{エ : システムの稼働率} &= 1 - (1 - 0.9) \times (1 - 0.9) \\ &= 1 - 0.01 \\ &= 0.99\end{aligned}$$

したがって、最も稼働率が高いのは、「エ」のシステムである。

問5 【解答ウ】

稼働率0.9の装置を2台直列に接続したシステム全体の稼働率は、

$$0.9 \times 0.9 = 0.81$$

である。

一方、このシステムに同じ装置をもう1台追加した3台直列のシステム全体の稼働率は、

$$0.9 \times 0.9 \times 0.9 = 0.729$$

である。

つまり、2台直列のシステムを0.9倍するということなので、3台直列のシステム全体の稼働率は2台直列のシステムよりも $(1 - 0.9 = 0.1)$ 「10%下がる。」

問6 【解答イ】

a : MTBF (Mean Time Between Failures) とMTTR (Mean Time To Repair) がともに2倍になって
も、稼働率は変わらない。(適切)

$$\text{稼働率} = \frac{\text{MTBF} \times 2}{\text{MTBF} \times 2 + \text{MTTR} \times 2} = \frac{2 \times \text{MTBF}}{2(\text{MTBF} + \text{MTTR})} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

b : 障害原因を記録することは、同様の障害の発生を未然に防ぎMTBFを長くするのに役立つ。また、障害復旧手順を記録することは、同様の障害が発生したときにMTTRを短くするのに役立つ。

c : システムを構成する装置の種類が多くなる(複雑になる)ほど、障害が発生する可能性(確率)が高くなるので、MTBFは短くなる。

d : 予防保守によって障害の発生を予防することになり、システムのMTBFは長くなる。(適切)
したがって、MTBFとMTTRに関する記述として適切なものは、「a, d」である。

2 コンピュータの技術要素

2.1 データベース(1)

関係データベースの設計

問 1 【解答エ】

E-R (Entity-Relationship) 図は、開発対象や業務などを、実体 (エンティティ; Entity) と実体間の関連 (リレーションシップ; Relationship) で表現する図である。解答群中では、「データベースの設計に当たって、データ間の関係を表記する」ために作成される図が該当する。

ア：構造化チャートに関する記述である。

イ：アローダイアグラムに関する記述である。

ウ：フローチャートに関する記述である。

問 2 【解答エ】

主キーとは、「テーブル (表) 中のレコード (行) を特定する項目である。」そのため、同じ主キーのレコード (行) を同じテーブル (表) に記録したり、主キーがNULL (空値) のレコード (行) を記録したりすることはできない。

ア：フィールド (列) = 項目である。フィールドは、フィールド名 (項目名) などで特定される。

イ：演算には、主キー以外の項目を使用することもできる。

ウ：検索には、主キー以外の項目を使用することもできる。

問 3 【解答イ】

ア：同額の商品が存在する可能性もあるので、「商品単価」は主キーに適さない。

イ：「商品番号」は、それぞれの商品に付けられた固有の番号と考えられるので、同じ商品番号のレコードは存在しないことから、主キーに最も適している。(正解)

ウ：同じ商品分類に属する商品が複数あると考えられるので、「商品分類」は主キーに適さない。

エ：同じ商品名称でも色やサイズなどの違う商品が複数ある可能性もあるので、「商品名称」は主キーに適さない。

問 4 【解答ア】

・インデックス

：データの検索時間を短縮するために設定するものである。インデックスとして設定したフィールド (列) に対するデータ検索は、その他のフィールド (列) に比べて非常に短時間でできる。ただし、インデックスを設定するには、インデックス用のデータ領域が必要になり、データ更新ではインデックスも更新するので処理時間が少し長くなる。そのため、インデックスを設定するかどうかは、データの検索頻度を考えて決める必要がある。(正解)

・カーディナリティ

：E-R図で、実体間の関連 (1対1, 1対多, 多対多) を示す多重度である。

・チェックディジット

：コードの入力ミスなどを検出するため、一定の規則に従って計算した数字のことである。

・データモデル

：データベースに記録されているデータの関係を表現したモデルである。関係モデル、階層モデル、ネットワークモデルなどがある。

問5 【解答ウ】

- ア：“教師”と“クラス”の関係は“1対多”であるから、1人の“教師”に対応する“クラス”は複数ある（常と同じクラスを担当するとは限らない）。
- イ：“教室”と“クラス”の関係は“1対多”であるから、一つの“教室”に対応する“クラス”は複数ある（常と同じクラスが割り当てられるとは限らない）。
- ウ：“クラス”と“教室”の関係は“多対1”であるから、一つの“クラス”に対応する“教室”は一つだけである（常と同じ教室が割り当てられる）。（正解）
- エ：“クラス”と“教師”の関係は“多対1”であるから、一つの“クラス”に対応する“教師”は1人だけである（複数の教師が担当することはない）。

問6 【解答エ】

テーブル（表）中のレコード（行）を特定する項目である「主キーは複数フィールドを組み合わせて設定することができる。」

- ア：主キーに設定したフィールド（列）には、NULL（空値）を設定することはできない。
- イ：主キーに設定したフィールド（列）の値は更新することができる。
- ウ：主キーに設定したフィールド（列）を他のテーブル（表）の外部キーとして参照することで、複数のテーブル（表）を関連付けることができる。

問7 【解答イ】

関係データベースの構築は、使用する各表（テーブル）にどのようなデータを記録するかという、データベースの構成を決定する作業である。構築作業は、“対象業務の分析（b）”，“管理するデータ項目の洗い出し（a）”，“表の作成（c）”の順に行われる。なお，“対象業務の分析”をした結果をもとに、実体や関連から成るE-R図を作成する場合も多い。

2.1 データベース②

データの正規化

問1 【解答ウ】

データの正規化とは、データの関係を整理して、データベースの冗長性（重複データや、導出項目／繰返し項目などの余分なデータ）をできるだけ少なく（排除）することである。その結果、データの重複やデータ更新時の不整合などを防ぐことができるので、その目的の一つは関係データベースの保守性を高めることである。

問2 【解答エ】

関係データベースを構築する際のデータの正規化とは、データの関係を整理して、データベースの「冗長性」（空欄a）（重複データや導出項目／繰返し項目などの余分なデータ）をできるだけ「少なく」（空欄b）することである。一つのテーブル（表）の1行だけにデータを記録する（1事実1か所）ことで、データの重複やデータ更新時の不整合をなくし、関係データベースの保守性を高める。

問3 【解答エ】

関係データベースにおける外部キーは、別の表（テーブル）の主キーと関連付けて参照する項目である。「複数のフィールド（列）を、まとめて一つの外部キーとして設定することができる。」

- ア：外部キーの特性は、“外部キーは参照先の表（テーブル）に、主キーとして必ず存在していないければいけない”という参照制約である。一意性制約は主キーがもつ属性性である。

- イ：外部キーは、主キーと関連付けて参照する項目であり、参照されるフィールドには重複する値が設定されているもよい。
- ウ：関連付ける表（テーブル）が複数ある場合などは、一つの表に複数の外部キーを設定することができ。

問 4 【解答ウ】

問題文中の、

- ・一度に一つの商品だけを仕入れることとし、仕入番号で一意に識別できる。
- ・商品は商品番号で一意に識別できる。

より，“仕入一覧”表を正規化して“仕入”表と“商品”表に分割すると、次のようになる。ここで、下線の実線は主キー、破線は外部キーを表す。

仕入（仕入番号，商品番号，個数，支払方法，納品日）

商品（商品番号，商品名，単価）

これより、分割後の二つの表に共通して必要なフィールドは、「商品番号」である。

問 5 【解答ア】

正規化とは、データの関係を整理して、データベースの冗長性（重複データや、導出項目／繰返し項目などの余分なデータ）をできるだけ少なく（排除）することである。一つのデータを1か所だけに記録する（1事実1か所）ことで、データ更新時の不整合を防ぎ、関係データベースの保守性を高められる。

顧客の情報（顧客名と住所）は“顧客”表に、商品の情報（商品名と単価）は“商品”表に、注文の情報（注文した顧客の情報、注文した商品の情報と個数、注文した日付）は“注文”表に、それぞれ記録し、1事実1か所になっているのは「ア」の表である。

2.1 データベース(3)

関係データベースのデータ操作

問 1 【解答エ】

- ・結合：二つ以上のテーブル（表）に対して、指定したフィールド（列）が同じレコード（行）を結びつけて、一つのテーブル（表）にまとめる関係演算（操作）である。 … c
- ・射影：テーブル（表）から、指定したフィールド（列）を抽出する関係演算（操作）である。 … b
- ・選択：テーブル（表）から、指定した条件が成立するレコード（行）を抽出する関係演算（操作）である。 … a

問 2 【解答ウ】

関係データベースには、次の関係演算の操作がある。

- ・選択：テーブル（表）から、指定した条件が成立するレコード（行）を抽出する。
- ・射影：テーブル（表）から、指定したフィールド（列）を抽出する。
- ・結合：二つ以上のテーブル（表）に対して、指定したフィールド（列）が同じレコード（行）を結びつけて、一つのテーブル（表）にまとめる

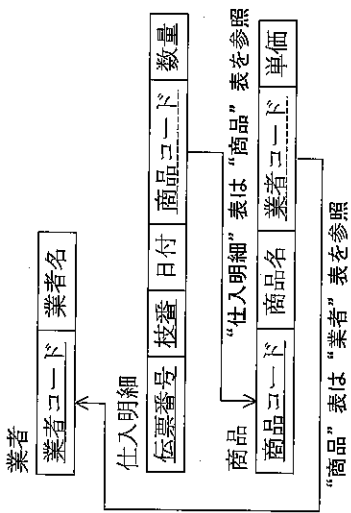
その他にも、次のような操作がある。

- ・挿入：テーブル（表）に新しいデータ（レコード）を追加する。
- ・更新：テーブル（表）に記録されているデータを変更する。

- ・削除：テーブル（表）に記録されているデータを削除する。
- ア：データ操作を行う言語は，SQLのDML（Data Manipulation Language；データ操作言語）である。
- イ：正規化されていないデータベースでも，データ操作を行うことはできる。
- エ：一つのテーブルから，指定行の指定列を抽出するために，選択と射影を同時に行うことはできる。

問3 【解答イ】

関係データベースのデータ操作では，参照制約“外部キーは参照先のテーブル（表）に，主キーとして必ず存在していないといけない”に注意する。参照制約に違反しているデータ操作は，実行できない。各表の参照関係を図に示す。



参照制約を守るためには，追加したレコード（データ）の外部キーが参照先のテーブルの主キーとして存在していないといけないので，参照される側のテーブルからデータを追加する。

- ① 参照されるだけで，どの表も参照しない“業者”表に追加する。
 - ② “業者”表を参照する“商品”表に追加する。
 - ③ “商品”表を参照する“仕入明細”表に追加する。
- したがって，データを追加する順序は「“業者”表 → “商品”表 → “仕入明細”表」となる。

問4 【解答エ】

“教科”表より，英語の教科コードは“K03”である。“成績”表から，教科コードが“K03”で，得点の値が80以上の学生の氏名を抽出した結果は，「渡辺 二郎」である。

2.1 データベース(4)

データベースの保全機能

問1 【解答エ】

データベース管理システムはOS上で稼働し，データベースを管理するミドルウェアである。アプリケーションプログラムからデータの検索，更新などの要求を受け付け，データの一貫性を確保しながら，データベース内のデータの検索や更新を行う。複数の利用者がデータを共有することができる。

ア：データベースのディスク障害の回復処理には，バックアップファイルが必要である。

イ：データベースへのアクセス権の設定は機密保護機能を利用して行う。

ウ：アプリケーションサーバを利用する目的である。

問2 【解答エ】

データベースに対する処理の一貫性を保証するために、マスタファイルやデータベースの更新などの関連する一連の処理を、一つの単位にまとめて処理することを「トランザクション処理」という。トランザクション処理が正常に終了しなかった場合に備えて「ログファイル」にデータの更新記録を取り、データベースのリカバリを行う。

問3 【解答エ】

・参照制約

： “外部キーは参照先のテーブル（表）に、主キーとして必ず存在していなければならない” という制約である。

・正規化

： データの関係を整理して、データベースの冗長性をできるだけなくすることである。

・二重更新

： 二つの処理が同時に実行されるとき、処理結果が上書きされて、先に行われた処理が無効になることである。

・排他制御

： あるトランザクションが更新中のデータに対して、別のトランザクションの参照を制御することである。排他制御を実現する簡単な方法として、ロック方式がある。（正解）

問4 【解答エ】

デッドロックは、複数のトランザクションが共通の資源を排他的に利用するためにロックをかけ、相手が専有している資源を参照／更新しようとして、お互いに相手のロックが解除されるのを待って双方の処理が停止してしまうことである。

ア： アクセス制御に関する説明である。

イ： ロックアウトに関する説明である。

ウ： 専有ロックに関する説明である。

問5 【解答ウ】

データベースに対する処理には、参照、挿入、削除、更新がある。この中で、挿入、削除、更新はデータベースの変更があるので、整合性が損なわれる可能性がある。しかし、参照はデータベースの変更がないので、整合性を保つ必要がない。

ア： オークションの入札処理は、データベースの変更があるので整合性を保つ対策が必要である。

イ： オンラインショッピングの申込み処理は、データベースの変更があるので整合性を保つ対策が必要である。

ウ： 図書情報の検索処理は、データベースの参照だけで変更がないので整合性を保つ対策は不要である。なお、このように参照だけの処理に対しても、共有ロックを利用した排他制御（整合性を保つための対策）を行う場合もある。（正解）

エ： 列車座席の予約処理は、データベースの変更があるので整合性を保つ対策が必要である。

問6 【解答イ】

ロック方式は、トランザクションが参照しているデータが、他のトランザクションから参照（アクセス）・更新されないようにロック（鍵）を掛ける排他制御の代表的な方法である。複数のトランザクションが同時に同じデータを参照／更新することによって発生する二重更新などを防ぐ目的で実施される、データベースの保全機能である。

したがって、「手順①の前」に共有領域をロックして他のトランザクションから参照されないようにし、「手順③の後」で共有領域のロックを解除するのが適切である。

2.1 データベース(5)

データベースのリカバリ機能

問1 【解答エ】

- ・コミット
 - ：更新結果をデータベースに記録することである。
- ・データクレンジング
 - ：フィールド名やデータの表記方法を統一したり、古いデータや不要なデータを削除したりして、データベースを最適な状態にする処理のことである。
- ・ロールバック
 - ：間違ったトランザクション処理（更新）を実行した場合などに、その更新処理を取り消すために行うリカバリ機能（障害回復機能）である。ロールバックでは、ログファイル（ジャーナルファイル）の更新前情報だけを使用する。
- ・ロールフォワード
 - ：HDDなどに障害が発生したとき、バックアップ以降に行われた処理を反映して、障害発生直前の状態にまでデータベースを復元するリカバリ機能（障害回復機能）である。ロールフォワードでは、バックアップファイルとログファイル（ジャーナルファイル）の更新後情報を使用する。（正解）

問2 【解答エ】

- ・インデックスファイル
 - ：データベースの検索に利用するインデックス（索引）を格納しておくファイルである。
- ・共有ファイル
 - ：すべての利用者がアクセスできるように共有化されたファイルである。
- ・バックアップファイル
 - ：ある時点におけるデータベースを、そのまま複製しておくファイルである。
- ・ログファイル
 - ：データベースに対するトランザクションの更新結果（更新前のデータと更新後のデータ）を記録しておくファイルである。ジャーナルファイルともいい、データベースの障害回復処理のために利用される。（正解）

問3 【解答イ】

- ・データウェアハウス
 - ：部門ごとに散在している、過去から現在までのデータを統合して管理するデータベースのことである。データクレンジングは、データウェアハウス作成時にも利用される。
- ・データクレンジング
 - ：業務システムごとに異なっているフィールド名やデータの表記方法を統一したり、古いデータや不要なデータを削除したりして、データベースを最適な状態にする処理のことである。データクレンジングともいう。（正解）

・データマイニング

：データベースに蓄積されている大量の生データから、統計やパターン認識などを用いて、規則性や関係性を導き出すことである。

・データモデリング

：システム化の対象となる業務などを分析して、関係データベースなどのデータモデルを作成する作業のことである。

問 4 【解答ウ】

・ 2 相コミットメント

：データベースが数か所に配置された分散型データベースなどで、第1フェーズで更新処理の可否を確認した後、第2フェーズでコミットがロールバックかを指示する方式である。

・ 排他制御

：あるトランザクションが更新中のデータに対して、別のトランザクションの参照を制御することである。排他制御を実現する簡単な方法として、ロック方式がある。

・ ロールバック

：間違ったトランザクション処理（更新）を実行した場合などに、その更新処理を取り消すために行うリカバリ機能（障害回復機能）である。ロールバックでは、ログファイル（ジャーナルファイル）の更新前情報を使用して、データベースの状態をトランザクション開始前の状態に復旧する。（正解）

・ ロールバックワード

：HDDなどに障害が発生したとき、バックアップ以降に行われた処理を反映して、障害発生直前の状態にまでデータベースを還元するリカバリ機能（障害回復機能）である。ロールバックワードでは、バックアップファイルとログファイル（ジャーナルファイル）の更新後情報を使用する。

問 5 【解答エ】

各トランザクションが正常に終了した場合、次のデータが終了時点で残っている。

トランザクション1：データA

トランザクション2：データB

トランザクション3：データA、データB

トランザクション4：データA

ロールバックは、間違ったトランザクション処理（更新）を実行した場合などに、その更新処理を取り消すために行うリカバリ機能（障害回復機能）である。つまり、ロールバックした結果、データAとデータBが残ったということは、トランザクション4の更新処理を取り消してトランザクション3の終了時点に戻したことになるので、異常終了したのは「トランザクション4」となる。

問 6 【解答ウ】

2 相コミットメントは、データベースが数か所に配置された分散型データベースなどで、第1フェーズで更新処理の可否を確認した後、第2フェーズでコミットがロールバックかを指示する方式である。“コミット可否の問合せ”に対して、すべてのデータベースが“可”（更新可能）と応答してきた場合は、“コミットの実行要求”で更新を確定する。一方、問題のように、一つでも“否”（更新不可）と応答してきた場合は、「ロールバックの実行要求」ですべての更新を取り消し、データベース間の整合性を保つ。

2.1 データベース(6)

NoSQLとビッグデータ

問 1 【解答イ】

- ・SQL
- ：関係データベースにおいて、データの定義や操作に使用するデータベース言語である。
- ・NoSQL (Not only SQL)
- ：データベース方式の一つで、関係データベース管理システム (RDBMS) 以外のデータベース管理システムである。(正解)
- ・オブジェクト指向データベース (OODB : Object Oriented DataBase)
- ：データと処理を一体化したオブジェクトで管理するデータベースである。
- ・関係データベース (RDB : Relational DataBase)
- ：データの関係を表形式で表現する関係モデルで構築されたデータベースある。

問 2 【解答ア】

ビッグデータとは、通常のデータベースなどでは扱うことが難しく、分析できる能力を超えたサイズのデータを指す言葉である。

- イ：データサイズエンスに関する記述である。
- ウ：テキストマイニングに関する記述である。
- エ：データマイニングに関する記述である。

問 3 【解答エ】

一般に、通常のデータベースでは扱うことが難しいくらい、様々なデータ形式の大量のデータが断続的に発生するような場合に、ビッグデータという。

- ア：登録済みの顧客情報は、ビッグデータとはいえない。
- イ：重要な取引先の財務諸表は、ビッグデータとはいえない。
- ウ：人事情報は、ビッグデータとはいえない。
- エ：多種多様なソーシャルメディアの大量の書き込みは、ビッグデータである。(正解)

問 4 【解答エ】

限られたデータ量を分析する時代は、コンピュータの性能に合わせてサンプリング調査 (ビッグデータ中から対象データを無作為抽出して分析した結果を全体の予測と見なす手法) を採用していたため、予測精度が問題点となっていた。

一方、ビッグデータを分析する時代は、コンピュータの性能が大きく進化して全数調査 (ビッグデータをすべて分析する手法) を採用できるようになり、今まで見逃していたパターンの発見や高い予測精度が期待できるようになった。

- ア：ビッグデータを分析する時代は、コストの削減とスピードの向上を実現しながら、原因と結果の関係に力を注ぐようになった。
- イ：ビッグデータを分析する時代は、ビッグデータをすべて分析して予測精度を高めるようになった。
- ウ：ビッグデータを分析する時代は、データクレンジング (データクリーニング) よりもデータ収集に力を注ぐようになった。

2.2 ネットワーク(1)

問1 【解答ウ】

ア：インターネットは、広い範囲で利用されるWAN (Wide Area Network) の代表である。

イ：国内と海外などの広い範囲で利用されるネットワークはWANである。

ウ：LAN (Local Area Network) は、限定された範囲内に構築された私設ネットワークである。私設回線を使用しているのもので、回線使用料が発生しない。(正解)

エ：LANには、ケーブルで接続する有線LANと、電波を利用して（ケーブルを使用しないで）接続する無線LANがある。

問2 【解答ウ】

- ・ESSID (Extended Service Set Identifier)

- ：無線LANで、機器と接続先のアクセスポイントを結びつけるネットワークの識別子である。

- ・IPアドレス

- ：ネットワークに接続された機器（PCやサーバなど）を特定するための値である。ルールに従っていけば、機器に自由に割り当てることができる。

- ・MACアドレス

- ：ネットワークインタフェースカード（LANカードなど）に割り当てられた固有の識別番号である。LAN内で、機器を識別するのに使用する。(正解)

- ・ポート番号

- ：TCP/IP通信において、コンピュータが通信先のプログラムを識別したり、サービスを提供するプログラムを識別したりするための番号である。

問3 【解答ウ】

- ・MVNO (Mobile Virtual Network Operator；仮想移動体通信事業者)

- ：自社では無線通信回線設備を開設・運用せずに、移動体通信事業者（MNO：Mobile Network Operator）から移動体回線網を借りて自社ブランドで携帯電話などの通信サービスを提供する事業者である。

- ・NFC (Near Field Communication)

- ：10cm程度の至近距離でデータ通信を行う、非接触型の近距離無線通信技術・規格である。

- ・Wi-Fi

- ：IEEE 802.11伝送規格を使用した無線LAN製品間の相互接続が、Wi-Fi Allianceによって保証されていることを示すブランド名である。(正解)

- ・WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2)

- ：共通鍵暗号方式（AES：Advanced Encryption Standard）を使用した、無線LANの通信暗号方式の規格である。端末とアクセスポイント間の伝送データの盗聴防止のために利用される。

問4 【解答エ】

ESSID (Extended Service Set Identifier) は、機器を無線LANアクセスポイントに接続するため設定されるネットワーク識別子である。任意の英数字を最大32文字まで設定できる。

問5 【解答エ】

WAN (Wide Area Network) は、インターネットなどのように広い範囲で利用されるネットワークである。一方、LAN (Local Area Network) は、学校や職場などの限定された範囲で利用されるネットワークである。

- a : サーバールーム内の通信なので、LANを利用する。
- b : 同じ構内での通信なので、LANを利用する。
- c : 大阪支社の遠隔地である東京本社のLANと大阪支社のPC間の通信なので、WANを利用する。したがって、WANを使う必要があるものは、「c」である。

問6 【解答エ】

- ・BLE (Bluetooth Low Energy)
 - : Bluetooth通信に対応したスマートデバイスやIoT機器などと、低消費電力で通信できる無線通信技術である。
- ・LPWA (Low Power Wide Area)
 - : 通信速度は数kビット/秒～数百kビット/秒と低速であるが、消費電力を抑えて一つの基地局で広範囲 (数km～数十km) をカバーできる無線通信技術である。
- ・Wi-Fi Direct
 - : 無線LANルータを使用せずに、Wi-Fiデバイス同士を直接接続できる規格である。
- ・メッシュWi-Fi
 - : インターネットとつながっているメインルータに、複数のサテライトルータを網目 (メッシュ) 状に接続することで、広範囲にわたって安定したインターネット接続ができる仕組みである。(正解)

問7 【解答ア】

エッジコンピューティングは、利用者や端末と物理的に近い場所に処理装置を分散配置して、ネットワークの端点でデータ処理を行う技術の総称のことである。処理装置をクラウド上に配置する従来の方式よりも、端末と処理装置の距離が短縮されるので通信遅延とネットワーク負荷を低減できる効果がある。高いリアルタイム性が求められるIoTを実現する技術として注目されている。

イ：機械学習の説明である。

ウ：グリッドコンピューティングの説明である。

エ：クラウドコンピューティングの説明である。

2.2 ネットワーク(2)

LAN 接続装置

問1 【解答イ】

- ・ゲートウェイ
 - : プロトコルが異なるLAN同士や、LANとWANの接続に使用される装置のことである。現在では、LANと外部ネットワークを接続する出入り口という意味で使われることが多い。
- ・ハブ (リピータ、リピータハブ)
 - : LAN同士を物理的に接続するだけの装置である。LAN内のPCから発信されたデータ (パケット) は宛先に関係なく、すべてのLANに伝送される。(正解)

- ・ブリッジ (スイッチ, スイッチングハブ)

：MACアドレスによるフィルタリング機能 (ストアアンドフォワード) をもった接続装置である。LAN内のPCから発信されたパケットは、転送する必要のないLANには伝送されない。

- ・プロキシ (プロキシサーバ, PROXY)

：LAN内のPCに代わって、外部ネットワークにアクセスするサーバである。

問2 【解答イ】

ルーティング機能とは、パケットの最適な伝送路を選択する経路選択機能のことである。「異なるネットワークを相互接続し、最適な経路を選んでパケットの中継を行う。」

ア：MDM (Mobile Device Management) の説明である。

ウ：メディアエンバータの説明である。

エ：DNS (Domain Name System) サーバの説明である。

問3 【解答イ】

- ・スプリッタ

：PCのデータと音声をつつの通信回線 (ADSL回線) で伝送するために、伝送信号を分離・合成する装置である。

- ・デフォルトゲートウェイ

：外部ネットワークを利用するための標準的なルータなどのことである。外部ネットワークに送るパケットを、最初に送信する機器 (装置) としてPCに設定しておく。(正解)

- ・モジュラージャック

：PCなどのケーブルを直接差し込んで使用する接続口である。

- ・モデム

：ディジタルデータをアナログ信号に変換／復元する接続装置である。

問4 【解答ア】

- ・bps (bit per second; ビット/秒)

：1秒当たり何ビットのデータを転送できるかという、データ伝送速度を表す単位 (正解)

- ・fps (frame per second; フレーム/秒)

：1秒当たり何フレームの画像を表示できるかという、動画の滑らかさを表す単位

- ・ppm (page per minute; ページ/分)

：1分当たり何ページ印刷できるかという、プリンタの印刷速度を表す単位

- ・rpm (revolution per minute; 回転/分)

：1分当たり何回転するかという、ハードディスクなどの回転速度を表す単位

問5 【解答エ】

ア：スイッチは、論理的に一つのLANとして扱われるので、異なるネットワーク (インターネットなどの外部ネットワーク) と接続することはできない。

イ：スイッチは、論理的に一つのLANとして扱われるので、同報通信の場合は、すべての端末にパケットが送信される。

ウ：スイッチは、論理的に一つのLAN (同じネットワーク) として扱われる。

エ：スイッチは、MACアドレスによるフィルタリング機能 (ストアアンドフォワード) をもった接続装置であるので、中継する必要のないデータを識別して通過を制限できる。(正解)

問 6 【解答ウ】

プロキシサーバは、LAN内のPCに代わって、外部ネットワークにアクセスするサーバである。プロキシサーバが「内部ネットワークから外部ネットワークへのアクセスを代行すること、外部ネットワークからはこのサーバしか見えないようにする」ことによって、内部ネットワークに対する直接的な攻撃を防ぐことができる。

ア：DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバを導入する目的である。

イ：DNS (Domain Name System) サーバを導入する目的である。

エ：SSL (Secure Sockets Layer) などのセキュリティプロトコルを導入する目的である。

問 7 【解答エ】

① L2スイッチ

：LANをデータリンク層レベルで接続する装置である。MAC (Media Access Control) アドレスによるフィルタリング機能によって、受信したパケットは同一LAN内だけに送信される。

② L3スイッチ

：LANをネットワーク層レベルで接続する装置である。ネットワークアドレス (IPアドレス) によるルーティング機能によって、受信したパケットは最適経路で宛先に送信される。

③ リピータ

：LANを物理層レベルで接続する装置である。受信したパケットは宛先に関係なく、全てのLANに送信される。

④ ルータ

：LANをネットワーク層レベルで接続する装置である。ネットワークアドレス (IPアドレス) によるルーティング機能によって、受信したパケットは最適経路で宛先に送信される。したがって、受信したパケットの宛先IPアドレスを見て送信先を決定するのは、「②、④」である。

2.2 ネットワーク(3)

通信プロトコル

問 1 【解答エ】

・FTP (File Transfer Protocol)

：インターネットのサーバからファイルをダウンロードしたり、インターネットのサーバにファイルをアップロードしたりする、ファイル転送用のプロトコルである。

・HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

：Webサーバに登録されているホームページなどのコンテンツ (HTML文書) を、Webブラウザで閲覧するために使用されるプロトコルである。

・SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

：PCからメールサーバへの電子メールの送信や、メールサーバ間での電子メールの転送に使用されるプロトコルである。

・TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

：インターネットを中心に利用されている、デファクトスタンダード (業界標準) の通信プロトコル体系である。TCP/IPは、AP層 (アプリケーション層)、TCP層、IP層、NI層 (ネットワークインタフェース層) の4階層に分類 (体系化) されている。(正解)

問2 【解答イ】

S/MIME (Secure Multipurpose Internet Mail Extensions) は、テキストデータのほかに画像、音声、動画などのデータを電子メールで送信するための規格であるMIMEに、暗号化などのセキュリティ機能を追加したものである。つまり、「電子証明書を使用して、メールソフト間で電子メールを安全に送受信するための規格である。」

ア：Webメールの説明である。

ウ：SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) の説明である。

エ：POP (Post Office Protocol) の説明である。

問3 【解答エ】

- ・SEO (Search Engine Optimization；サーチエンジンの最適化)

：検索エンジンを利用してキーワード検索が行われたとき、自社のWebサイトが検索結果の上位に表示されるようにする技術・サービスである。

- ・SPEC (Standard Performance Evaluation Corporation；システム性能評議会)

：コンピュータシステムの性能評価を中立的な立場で行うために、各種ベンチマークテストの開発や評価結果を公開することを目的として設立された団体である。

- ・SQL

：関係データベースにおいて、データの定義や操作に使用するデータベース言語である。

- ・SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security)

：Webサービスにおいて、クライアントサーバ間の通信データを暗号化したり、クライアントとサーバの相互認証を行うプロトコルである。(正解)

問4 【解答イ】

ポート番号は、コンピュータが「通信相手のアプリケーションソフトウェア (プログラム)」を識別したり、サービスを提供するプログラムを識別したりするための番号である。

ア：LANカードは、MACアドレスによって識別される。

ウ：通信相手のコンピュータは、IPアドレスによって識別される。

エ：アクセスポイントは、ESSID (Extend Service Set Identifier) などによって識別される。

問5 【解答ウ】

IMAP4 (Internet Message Access Protocol version 4) は、メールサーバ上のメールボックスで保存・管理されている電子メールを受信するためのプロトコルである。

a：メールサーバ上で管理されている電子メールは、PCやモバイル端末など異なる端末から閲覧した場合でも、未読/既読状態やフォルダ構成を一元管理できる。(正しい)

b：受信した電子メールはPCにダウンロードしなくても、Webブラウザ上で受信メールを閲覧できる。

c：最初に電子メールのヘッダ情報だけを受信してから、電子メール本文を受信するかどうかを決めることができる。(正しい)

したがって、IMAP4に関する記述だけを全て挙げたものは「a, c」である。

問6 【解答ア】

HTTPS (HyperText Transfer Protocol Security) は、Webサーバに登録されているホームページなどのコンテンツを、ブラウザで閲覧するために使用されるプロトコルであるHTTPに、盗聴などを防ぐセキュリティ機能を追加したプロトコルである。HTTPSを用いてブラウザとWebサーバ間で通信を行うとき、通信内容が暗号化されるのは「ブラウザとWebサーバ間」である。

問 4 【解答エ】

DNS (Domain Name System) サーバは、URL (Uniform Resource Locator) やメールアドレスをIPアドレスに変換するサーバである。URLはホスト名やドメイン名等で構成されているため、DNSサーバの機能は「問合せのあったホスト名のIPアドレスを回答する」ことになる。

ア：ルータの機能に関する記述である。

イ：プロキシサーバの機能に関する記述である。

ウ：ARP (Address Resolution Protocol) の機能に関する記述である。

問 5 【解答ウ】

NAT (Network Address Translation) は、プライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスを1対1で変換する機能である。

ア：ARP (Address Resolution Protocol) の説明である。

イ：DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) の説明である。

エ：DNS (Domain Name System) の説明である。

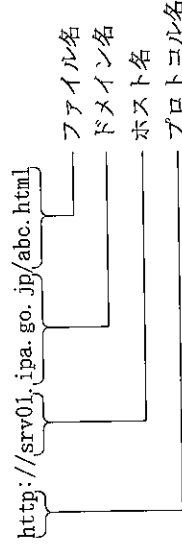
問 6 【解答ア】

デフォルトゲートウェイとは、外部ネットワークに接続するための標準的な装置 (ルータなど) のことである。デフォルトゲートウェイのアドレスは、外部ネットワークに送信するパケットの最初の送信機器 (装置) として、PCに設定しておく。問題の図でPCIは、LAN1に属している。LAN1から外部ネットワークに接続するためには、LAN1の境界に位置するルータ宛に送信すればよい。したがって、PCIのデフォルトゲートウェイとなるのはLAN1側のルータで、そのIPアドレスにはLAN1側から見た「192.168.1.1」を設定する。

問 7 【解答エ】

URL (Uniform Resource Locator) は、インターネット上のホームページや画像などのリソース (情報資産) の場所を特定するための、一定形式の記号の並びである。

問題のURL “http://serv01.ipa.go.jp/abc.html” の “serv01” は、「ドメイン名 “ipa.go.jp” に属するコンピュータなどのホスト名」を表している。



ホスト名には、リソースが保管されているホストの名前を記す。www (Webサーバ) やftp (FTPサーバ) などがよく利用されている。

2.2 ネットワーク⑤

インターネットのサービス

問1 【解答エ】

- ・オプティンメール
：広告受信許諾（オプトイン）者を対象に送信される電子メールである。
- ・オンラインストレージ
：インターネットを利用した、ファイル保管場所の貸出サービスである。
- ・フィード
：RSS（RDF Site Summary）形式で作成された更新情報である。
- ・メールボックス
：メールサーバにある個人専用の電子メール保管場所である。利用者は、メールボックスに届いた電子メールをPCで受信し、好きなときに読むことができる。（正解）

問2 【解答ア】

- ア：CGI（Common Gateway Interface）は、Webサーバなどで、Webページから入力されたデータの処理プログラムを起動する仕組みである。（正解）
- イ：RSSリーダーは、ページの見出しや要約、更新時刻などのメタデータを構造化して記述する、RSS形式で作成された更新情報（フィード）を収集するソフトウェアである。
- ウ：クロウラは、インターネット上の情報を収集してデータベース化する処理を自動的に行うプログラムである。この記述は、アプリケーションサーバに関するものである。
- エ：サーチエンジンは、Webサービスの一つである、情報を検索するサイト（検索サイト）で処理を行うプログラムである。

問3 【解答ウ】

- ・DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）サーバ
：ネットワークに接続された機器の起動時または送信要求時に、IPアドレスを動的に割り当てるサーバである。
- ・DNS（Domain Name System）サーバ
：URLやメールアドレスをIPアドレスに変換するサービスを提供するサーバである。
- ・FTP（File Transfer Protocol）サーバ
：ファイルをダウンロードしたり、アップロードしたりするために、ファイル転送サービスで用いられるサーバである。（正解）
- ・PROXYサーバ
：LAN内のPCに代わって、外部ネットワークにアクセスするサーバである。

問4 【解答イ】

- オンラインストレージは、インターネットに接続されたサーバ上のディレクトリスペースを、有償又は無償で貸し出すサービスのことである。
- ア：VPN（Virtual Private Network）の説明である。
- ウ：オンラインソフトの説明である。
- エ：オンラインゲームの説明である。

問5 【解答イ】

電子メールの宛先入力欄には、To, Cc (Carbon copy), Bcc (Blind carbon copy) がある。Toは通常の電子メールの宛先である。Cc及びBccは、Toに送信する電子メールと同じ内容の電子メールを複写して複数の相手に送信する場合の、受信者の電子メールにおけるメールアドレスの表示方法を示す。Ccに設定されたメールアドレスは、全ての受信者の電子メールに表示されるが、Bccに設定されたメールアドレスは、他の受信者の電子メールには表示されない。

以上より、Aさんの電子メールの送信先の指定で各受信者が確認できる自分以外の受信者は、次のとおりである。

Bさん (To)	: Cさん, Dさん
Cさん (To)	: Bさん, Dさん
Dさん (Cc)	: Bさん, Cさん
Eさん (Bcc)	: Bさん, Dさん, Cさん
Fさん (Bcc)	: Bさん, Dさん, Cさん

ア、ウ：EさんはBccに指定されているので、BさんとCさんの電子メールには表示されず、同じ電子メールが送信されていることは分らない。

イ：BさんはTo, DさんはCcに指定されているのでCさんの電子メールに表示され、同じ電子メールがBさんとDさんにも送信されていることが分かる。(正解)

エ：CさんはToに指定されているのでEさんの電子メールに表示されるが、FさんはBccに指定されているのでEさんの電子メールには表示されず、同じ電子メールが送信されていることは分らない。

問6 【解答エ】

Webメールとは、Webブラウザで利用することができる電子メールのことである。ユーザは各自のユーザID・パスワードでWebブラウザにアクセスし、電子メールの作成・送受信・閲覧などを行うことができる。全てのメッセージはサーバー側で管理され、インターネット環境があれば、どのPCからでもメールを参照できるため、手軽に利用できる。

① PCのメールソフトやモバイル端末のメールアプリでの閲覧が可能である。
② サーバから読み込むことで電子メールの閲覧ができるので、電子メールをPCにダウンロードする必要はない。(正しい)

③ インターネット環境とWebブラウザがあれば、メールソフトを利用することなく、電子メールの送受信ができる。(正しい)

したがって、Webメールに関する記述として適切なものは、「②、③」である。

問7 【解答エ】

cookie (クッキー) は、Webサーバにアクセスしてきたブラウザに、Webサーバからの情報 (ユーザ情報、最終セッション確立日/時間など) を一時的に保存する仕組みである。Webサーバが、これらの情報から利用者を識別することで、「利用者が過去にアクセスしたWebサイトに再度アクセスしたときに、その利用者に合わせた設定でWebページが表示される。」ただし、これらの情報には個人情報が含まれることがあるので、不特定多数が利用するPCなどでは、cookieを消去して情報が盗まれないようにする必要がある。

ア：メールマガジンの利便性である。

イ：リスティング広告 (検索エンジン連動型広告) の利便性である。

ウ：トラッキングバック機能の利便性である。

2.2 ネットワーク(6)

通信サービス

問1 【解答イ】

・ASP (Application Service Provider)

： ネットワーク経由で、ユーザにサーバ上のアプリケーションソフトウェアをサービスとして提供する形態、または事業者である。

・ISP (Internet Service Provider；インターネット接続サービス事業者)

： インターネットへの接続サービスを提供する事業者である。(正解)

・SaaS (Software as a Service)

： ネットワーク経由で、ユーザにソフトウェアの機能をサービスとして提供し、使用料を課金する形態である。ソフトウェアの必要な機能だけを、必要に応じて利用することができる。

・SNS (Social Networking Service；ソーシャルネットワーキングサービス)

： 個人向けのコミュニティ型のWebサイトで、元々は友人とのコミュニケーションなどの場を提供する会員制サービスのことである。最近では、企業同士の情報交換の場や、従業員同士あるいは企業と顧客のコミュニケーションの場としても活用されている。

問2 【解答エ】

ア： 一般的な課金方式としては、送信したパケット数によって決まる従量制が使われる。ただし、携帯電話などのモバイル通信では、料金プランを定額としている場合もある。

イ： パケット単位に伝送するため、送信順序と受信順序が異なる場合がある。ただし、パケットごとに番号が割り振られているので、受信側で正しい順序に並べ替えることができる。

ウ： データの送信では、パケット単位に伝送経路を決定する。

エ： パケット通信は、伝送するデータを一定の長さに分割したパケットという単位で送信する回線サービスである。(正解)

問3 【解答エ】

FTTH (Fiber To The Home) は、高速・大容量の光ファイバケーブルを利用した一般家庭向けの通信回線サービスである。伝送速度は10M～100Mビット/秒と非常に高速である。

ア： Wi-Fiの説明である。

イ： ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) の説明である。

ウ： FTP (File Transfer Protocol) の説明である。

問4 【解答イ】

・IP電話

： インターネットを利用した音声通信サービスである。

・VPNサービス

： インターネットなどで利用されている公衆回線を、専用線のように使用できる仮想私設通信網 (VPN： Virtual Private Network) を提供するサービスである。(正解)

・Webサービス

： 個人や企業がインターネットのWebサーバに登録した情報を、誰でもPCにダウンロードしてWebブラウザによって見ることができるサービスである。

・モバイル通信

： 携帯電話やノート型PCを利用した移動体通信サービスである。

問5 【解答ウ】

テザリングとは、携帯電話回線に接続された携帯情報端末（タブレット端末やスマートフォン、携帯電話など）を利用して、PCなどをインターネットに接続する方法である。「スマートフォンをルータとして利用できるので、別途ルータを用意する必要はない。」

ア：PCとスマートフォンの接続には、USBケーブルやBluetoothも使用できる。

イ：通常のインターネット接続と同様に、PCのウイルス対策が必要である。

エ：PC側はテザリング対応である必要はない。

問6 【解答ウ】

仮想移動体通信事業者（MVNO：Mobile Virtual Network Operator）は、自社では無線通信回線設備を開設・運用せずに、移動体通信事業者（MNO：Mobile Network Operator）から移動体回線網を借りて自社ブランドで通信サービスを再販する事業者である。

ア：総務省が行うものである。

イ：移動体通信事業者が行うものである。

エ：仮想移動体サービス提供者（MVNE：Mobile Virtual Network Enabler）が行うものである。

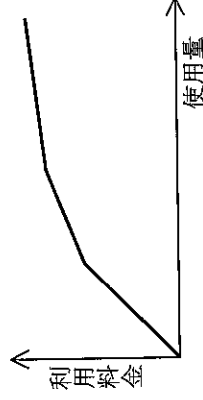
問7 【解答ア】

従量制は、送信データ量（パケット数）によって利用料金が決まる課金方式である。送信データ量が多くなるほど、利用料金も比例して高くなるので「a」のような右上がりの直線になる。

b：携帯電話の契約などで用いられる段階的定額制を表している。

c：定額制の課金方式を表している。

d：送信データ量が増えるほど、利用料金が少なくなることではない。なお、コンピュータシステムの課金などでは、使用量が多くなるにつれて利用金額（単価）が安くなる通減課金方式というものもある。通減課金方式のグラフは、次のようになる。



2.3 情報セキュリティ(1)

情報セキュリティの脅威(1)

問1 【解答ウ】

脅威とは、システムまたは組織、人間に損害を与える可能性があるもの（原因）である。脅威は、人的脅威、物理的脅威、技術的脅威に分類される。

・人的脅威：人間の行為（悪意の有無は問わない）が原因となる脅威である。

・物理的脅威：機器自体や機器が設置された建物などに対する脅威である。

・技術的脅威：悪意のある第三者が、コンピュータ技術を利用して攻撃してくる脅威である。

なお、脅威を与える損害には組織に対する経済的な損失も含まれるので、あえて情報セキュリティの脅威に「経済的脅威」という分類はない（ある意味で、すべての脅威が経済的脅威である）。

問2 【解答ア】

・誤操作

：操作を間違えて、データを消去したりしてしまうことである。処理（操作）をうっかり間違えた結果として発生した現象なので、この脅威に該当する。（正解）

・破壊

：悪意のある第三者による妨害行為、破壊行為などによって、機器が壊れて使えなくなることである。

・破損

：情報が保存されているPCやUSBメモリなどを、使用中に壊してしまうことである。

・紛失

：情報が保存されているPCやUSBメモリなどを、置き忘れたり、盗まれたりしてなくなってしまうことである。

問3 【解答ウ】

・DoS (Denial of Service) 攻撃

：標的のサーバに大量のデータを送信し続け、サーバのCPU、メモリなどに過剰な負荷をかけることでサービスを妨害する攻撃である。

・SQLインジェクション

：データベースと連動したWebサイトのプログラムに、パラメータとしてSQL文の一部を与えることで、データベースを改ざんしたり、不正に情報を入力したりする攻撃である。

・ソーシャルエンジニアリング

：代表的な人的脅威の一つであり、日常的、一般的な手段で情報を盗み取る行為である。ごみ箱に捨てられているメモから重要な情報を盗む“トラッキング（スキヤベンジング）”や、第三者があたかも本人であるかのように装って、暗証番号やパスワードを聞き出す“なりすまし”などがある。（正解）

・バッファオーバーフロー

：長い文字列などを送り続け、プログラムが確保したメモリ領域（バッファ）をあふれさせることにより、プログラムのアクセス権を支配し、誤作動を起こさせる攻撃である。

問4 【解答ウ】

a：大量のデータを送りつけるというコンピュータ技術を利用した攻撃（脅威）なので、技術的脅威に分類される。

b：第三者による機器自体の破壊行為なので、物理的脅威に分類される。（正しい）

c：社員が電子メールの宛先を間違えるという誤操作が原因なので、人的脅威に分類される。

d：落雷という自然災害が原因なので、物理的脅威に分類される。（正しい）

したがって、原因が物理的脅威に分類されるものは「b, d」である。

問5 【解答エ】

ア：内部からの不正アクセス（アクセス権をもっていない第三者が、ネットワークに侵入すること）もあるので、外部からの侵入を阻止するだけでは事前対策として不十分である。

イ：発生する自然災害（地震、洪水など）を想定して、バックアップサイトの準備や定期的なバックアップ計画の立案など、適切な事前対策を講じるべきである。

ウ：情報の漏えいや機器の紛失などの脅威もあるので、データのバックアップだけでは事前対策として不十分である。

エ：脅威の種類を理解し、それぞれの資産への影響（予想損失額など）を考慮して、事前に対策を講じておくことが大切である。予想損失額よりも対策コストのほうが高いような場合、あえて事前対策を講じないということもある。（正解）

問6 【解答ウ】

- ・辞書攻撃
：辞書ファイルを用いて単語の組合せを順次試し、パスワードを不正に解読する攻撃である。
 - ・スパムメール
：受信者の承諾なしに不特定多数に一方向的に送りつけられる広告メールのことである。
 - ・標的型攻撃
：ある特定の組織や人間をターゲット（標的）として電子メールを送りつけ、コンピュータウイルスを仕掛けた添付ファイルやURLを開かせてコンピュータウイルスに感染させる攻撃である。
 - ・メール爆弾（メールボム）
：特定の相手に対して、大量の電子メールを送る攻撃である。過剰な負荷をかけて電子メールサービス妨害するDoS (Denial of Service) 攻撃の一種ともされる。
- 問題の「事例」では、各事業部の広報担当者という特定の人間を狙って、受信者が興味をもちそうな取材依頼という内容の電子メールを送りつけていることから、「標的型攻撃」に該当する。

問7 【解答イ】

- ビジネスメーメル詐欺は、「実際の取引先や自社の経営者などになりまして、本来の口座の変更及び指定口座への振込みを促す電子メールを送信することで、不正に金銭を得る」詐欺などである。
- ア：シヨルダハッキングの説明である。
ウ：フィッシングの説明である。
エ：やり取り型メール攻撃の説明である。

2.3 情報セキュリティ(2)

情報セキュリティの脅威(2)

問1 【解答ウ】

- ・シェアウェア
：一定の試用期間は使用料が発生しないが、試用期間後も使用するには料金を支払うソフトウェアである。
- ・フリーウェア
：家電製品などのハードウェアを制御するために、あらかじめROMなどに書き込まれているソフトウェアである。
- ・マルウェア
：悪意をもって作成されたソフトウェア（プログラム）の総称である。コンピュータウイルスや、ワーム、ボット、スパイウェアなどがある。（正解）
- ・ミドルウェア
：OSと応用ソフトウェア（アプリケーションソフトウェア）の中間に位置付けられるソフトウェアで、複数の応用ソフトウェアが共通して利用するOSの基本機能を提供する。

問2 【解答エ】

マクロとは、処理手順をあらかじめ登録（定義）しておき、必要なときに呼び出して実行させる、ワープロソフトや表計算ソフトの機能である。マクロウイルスは、このマクロ機能を利用したウイルスであり、「ワープロソフトや表計算ソフトのデータファイルに感染する。」

ア：ボットに関する説明である。

イ：スパイウェアに関する説明である。

ウ：トロイの木馬に関する説明である。

問3 【解答エ】

・ゼロデイ攻撃

：ベンダ企業がソフトウェアの脆弱性（セキュリティホール）を公表した場合に、その修正プログラムが提供される前に脆弱性を悪用して行われる攻撃である。

・パスワードリスト攻撃

：別のサービスやシステムから流出・入手したアカウント認証情報（IDやパスワード）を用いて別のサービスなどへのログインを試みて、アカウント認証情報を使い回している利用者のアカウントを乗っ取る攻撃である。

・バッファオーバーフロー攻撃

：長い文字列などを送り続け、プログラムが確保したメモリ領域（バッファ）をあふれさせることにより、プログラムのアクセス権を支配し、誤作動を起こさせる攻撃である。

・ブルートフォース攻撃（総当たり攻撃）

：全ての文字の組合せを力づくで試し、パスワードを不正に解読・入手する攻撃である。このうち、Webサーバの認証において、同じ利用者IDに対してパスワードの誤りが定められた回数連続して発生した場合に、その利用者IDを一定期間利用停止にすることで防御の効果が期待できるのは、「ブルートフォース攻撃」である。

問4 【解答ウ】

ゼロデイ攻撃は、ベンダ企業がソフトウェアの脆弱性（セキュリティホール）を公表した場合に、その修正プログラムが提供される前に脆弱性を悪用して行われる攻撃である。

問5 【解答エ】

・キーロガー

：キーボード入力を記録する仕組み（ソフトウェア）を利用して、他人が入力した情報（パスワードなど）を不正に入手する攻撃である。

・スパイウェア

：PC内部に侵入して、利用者に気づかれずに個人情報やアクセス履歴などを盗み出して、第三者に自動的に送信する不正プログラム（マルウェア）である。

・ボット

：感染したコンピュータを、ネットワーク（インターネット）を通じて外部から操ることを目的とする不正プログラム（マルウェア）である。

・ランサムウェア

：利用者のデータを暗号化したり、PCをロックしたりして人質とし、暗号解読、ロック解除のための身代金（ransom）を要求する不正プログラム（マルウェア）である。（正解）

問 6 【解答エ】

DoS (Denial of Service) 攻撃は、標的のサーバに大量のデータを送信し続け、サーバのCPU、メモリなどに過剰な負荷をかける攻撃である。その結果として、「サービスの提供が阻害される」という被害が生じることになる。

問 7 【解答イ】

クリプトジャッキングは、「(仮想通貨などの) 暗号資産を密かに入手するために、他人のコンピュータを使ってマイニング (採掘) を行うことである。」感染したPCを利用して、仮想通貨をマイニングさせるマルウェアを、コインマイナーという。

ア：クロスサイトスクリプティング (XSS: Cross Site Scripting) の説明である。

ウ：クロスサイトリクエストラフフォージェリ (CSRF: Cross-Site Request Forgeries) の説明である。

エ：クリックジャッキングの説明である。

2. 3 情報セキュリティ(3)

情報セキュリティ管理

問 1 【解答ウ】

ISMSにおける情報セキュリティ方針は、情報セキュリティに関する企業としての考え方を明文化したものである。経営者層 (トップマネジメント) が確立し、企業全体に周知・遵守させる必要がある。

問 2 【解答ウ】

情報セキュリティマネジメントシステムにおいては、情報セキュリティマネジメントの三大要素 (機密性、完全性、可用性) を維持することが求められる。このうち、“可用性” は、必要ときに、必要な資産 (データ) に確実にアクセスできる特性である。したがって、「認可された利用者が、必要ときに情報にアクセスできること」が該当する。

ア：ソフトウェア製品の品質特性の一つである“機能性”の説明である。

イ：“完全性” (資産 (データ) の正確さ・完全さを保護する特性) の説明である。

エ：“機密性” (認可されていない相手には、情報を非公開とする特性) の説明である。

問 3 【解答エ】

情報セキュリティマネジメントのPDCAサイクル (PDCAモデル) は、“P：計画 (Plan)”、“D：実行 (Do)”、“C：点検 (Check)”、“A：処置 (Act)”の順に進める。C (ISMSの監視・レビュー) に相当するのは、「プロセスの効果を測定し、結果の評価を行う」ことである。

ア：P (ISMSの確立) に相当する。

イ：A (ISMSの維持・改善) に相当する。

ウ：D (ISMSの導入・運用) に相当する。

問 4 【解答イ】

・リスク対策

：リスクが発生したときの対応について優先順位を決め、損失と対策費用の関係 (コストパフォーマンス) などから、リスクへの対応策を決定する。

- ・リスク特定
 - ：資産を調査して、発生する可能性のあるリスクを資産ごとに洗い出す。(正解)
- ・リスク評価
 - ：リスクが発生した場合の損失などによる、経営上の影響範囲などを評価する。
- ・リスク分析
 - ：リスクの種類や発生頻度、強度（リスクに対する強さ）などを分析する。

問5 【解答エ】

情報セキュリティポリシは、情報セキュリティに対する組織としての考え方を明文化したものである。「組織内の複数の部門で異なる情報セキュリティ対策を実施する場合でも、情報セキュリティ基本方針は組織全体で統一させるべきである。」

ア：情報セキュリティに関する規則や手順は、情報システムや管理部門ごとに策定する。

イ：情報セキュリティに関する規則や手順を社外に公開する必要はない。

ウ：情報セキュリティ基本方針も組織の状況や業務内容に合わせるべきであり、業界標準の雛形をそのまま採用する必要はない。

問6 【解答ア】

情報セキュリティには、機密性、完全性、可用性の三大特性があり、それ以外に真正性、責任追跡性、否認防止、信頼性の四つを含めることもある。

- ・真正性
 - ：資産（データ）が保護されていることを確認できる特性（正解）
- ・信頼性
 - ：システムなどが安定して、期待された役割を果たせる特性
- ・責任追跡性
 - ：情報作成の履歴、責任などをたどれる特性
- ・否認防止
 - ：情報の作成、利用事実を否定できないように証明できる特性

問7 【解答イ】

リスク対応では、リスクが発生したときの対応について優先順位を決め、損失と対策費用の関係などから対応策を決定する。リスク対応の考え方には、次のような種類がある。

- ・回避：リスクの発生源となる資産の使用を中止するか、代替する。
 - ・予防：リスクが発生しないように、発生源となる脆弱性を改善し、発生頻度を低減する。 ... d
 - ・分離：資産を分離して、リスクが発生したときの影響を少なくする。
 - ・移転：他社とのリース契約などにより、自社の損失を免れるようにしたり、保険などをかけて損失に備えたりする。 ... a
 - ・保有：損失に備えて、経常費や準備金を用意しておく。
- したがって、リスク対応の考え方を全て挙げたものは、「a, d」である。
なお、リスク評価、リスク分析は、リスクアセスメントで行われる。

2.3 情報セキュリティ(4)

情報セキュリティ対策(7)

問1 【解答ウ】

社内の情報セキュリティ教育は、情報セキュリティポリシーを遵守させるために社員を教育すること
で、情報セキュリティに関する個人の意識を高めることを目的としている。教育の「内容は、社員の
担当業務、役割及び責任に応じて変更する」ことが重要である。

ア：再教育は、定期的に実施するべきである。

イ：新入社員に対しては、配属された各部署で業務を開始する前に実施するべきである。

ウ：全ての社員を対象として実施するべきである。

問2 【解答ウ】

情報セキュリティ対策は、管理対象によって次の三つに分類できる。

・技術的対策

：ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク、各種情報・サービスなどを対象とした対策で

あり、コンピュータウイルス対策、暗号化、バイオメトリクス認証（生体認証）、ファイア

ウォール、通信プロトコルSSL/TLS（Secure Sockets Layer/Transport Layer Security）な
どがある。

・人的対策

：人間を対象とした対策であり、セキュリティ教育、アクセス権の設定、複数のセキュリティ

管理者による作業内容の相互チェックなどがある。

・物理的対策

：機器や機器が設置された施設・設備を対象とした対策であり、セキュリティ区画や扉の施

錠、入室管理などがある。

ア、イ：技術的対策の例である。

エ：物理的対策の例である。

問3 【解答ウ】

バイオメトリクス認証（生体認証）は、人体固有の身体的・行動的特徴によって認証することであ
る。目の虹彩（b）、指紋（c）、静脈（d）などの認証対象者の身体的特徴や、署名するときの速度
や筆圧などの本人固有の癖などの行動的特徴をあらかじめ登録し、認証情報として識別する。

なお、PIN（Personal Identification Number）は、ICカードに設定し、正当な保有者であることを
確認するための個人識別番号/暗証番号である。

問4 【解答ウ】

アクセス権設定は、情報資産（データベース等）へのアクセス権を利用者ごとに設定することで、
不正アクセスによる情報の漏えい（②）や改ざん（④）を防ぐことを目的とする。

① DoS（Denial of Service）攻撃は、標的のサーバに大量のデータを送信し続け、サーバのCPU、
メモリなどに過剰な負荷をかけてサービスを妨害する攻撃であり、不正侵入などを行わなくとも
攻撃可能なので、アクセス権を設定しても防ぐことはできない。

③ ショルダハッキングは、パスワードを入力している人のキーボードの操作や画面に表示された
情報を、肩越しから盗み見る行為であり、アクセス権を設定しても防ぐことはできない。

したがって、適切なアクセス権を設定することによって効果があるものは「②、④」である。

問5 【解答ア】

生体（バイオメトリクス）認証は、指紋、虹彩、顔など人間の身体的な特徴や行動の特性など個人に固有の情報をを用いて本人の認証を行う方式で、生体認証システムの精度は、FRR（本人拒否率）とFAR（他人受入率）の組合せで評価される。

FRRとは、本人であるにもかかわらず本人ではないと判断されてしまう確率のことで、FARとは、他人であるにもかかわらず本人であると誤認してしまう確率のことである。

また、FRRとFARにはトレードオフの関係があり、一方を減少させると他方は増大することになるため、通常はFRRよりもFARが十分に低くなるように設定することで、十分なセキュリティを確保している。

イ：FRRとFARにはトレードオフの関係がある。

ウ：FRRは、本人であるにもかかわらず本人ではないと判断されてしまう確率ことである。

エ：十分なセキュリティを確保するためには、FRRよりもFARを十分低くなるように設定する。

問6 【解答ウ】

・ISMSクラウドセキュリティ認証

：クラウドサービスを利用又は提供する組織を対象に、クラウドサービスの情報をセキュリティ規格（ISO/IEC 27017）を満たしていることを認証する仕組みである。

・ISMS適合性評価制度

：JIS Q 27001に基づき、組織が構築したISMS（Information Security Management System；情報セキュリティマネジメントシステム）の適合性を第三者機関が評価・認証する制度である。

・SECURITY ACTION

：安全・安心なIT社会を実現するために、中小企業自らが、情報をセキュリティ対策に取り組むことを自己宣言する制度である。（正解）

・プライバシーマーク制度

：JIS Q 15001に基づき、個人情報保護を適切に保護する体制を整備している民間事業者に対して、プライバシーマーク（Pマーク）を付与し、認定する制度である。

2.3 情報セキュリティ(5)

情報セキュリティ対策(2)

問1 【解答ウ】

ア：ウイルスは、読み書きを行ったファイル以外に感染する可能性もあるので、ハードディスク全体の検査は定期的に行うべきである。

イ：ウイルスは、システムが稼働している間、いつでも侵入してくる可能性があるため、ウイルス対策ソフトは常に動作させて監視するべきである。

ウ：エンピュータウイルスは日々新種が発見されており、全てが既知のウイルスとは限らないので導入後もウイルス定義ファイルの更新を継続して行うべきである。（正解）

エ：プロバイダ側のウイルスチェックは有効であるが、USBメモリやCD-ROMなどから感染する場合もあるので、PCにもウイルス対策ソフトを導入するべきである。

問 2 【解答工】

- ・ BYOD (Bring Your Own Device)
：従業員が私的に保有するPCやスマートフォンなどの情報端末を職場に持ち込み、業務で使用するものである。
- ・ ECM (Enterprise Contents Management)
：企業や組織におけるコンテンツや文書を一つのパッケージに取り込み、一元的に蓄積・管理・運用を行うシステムや技術のことである。
- ・ LTE (Long Term Evolution)
：第3世代携帯電話 (3G) を拡張した移動体通信規格のことで、通信速度 (理論値) は、下りが最大100Mビット/秒以上、上りが最大50Mビット/秒以上の高速通信が可能である。
- ・ MDM (Mobile Device Management ; 携帯端末管理)
：企業が社員に貸与するスマートフォンやタブレット端末の利用状況などを一元管理するシステムや技術のことである。MDMで提供される機能として、端末状態の制御やセキュリティポリシーに従った一元的な設定・管理、リモートロック/ワイプなどによる紛失・盗難時の情報漏えい対策、アプリのインストール禁止機能などによる不正利用の防止がある。(正解)

問 3 【解答工】

- ・ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
：PCからメールサーバーへの電子メールの送信や、メールサーバー間での電子メールの転送に使用されるプロトコルである。
- ・ WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2)
：共通鍵暗号方式 (AES : Advanced Encryption Standard) を使用した、無線LANの暗号方式の規格である。
- ・ コード署名
：ソフトウェアにデジタル署名を付与することで、アプリケーションプログラムやデバイスドライバなどを安全に配布したり、それらが改ざんされていないことを確認したりするため利用するものである。
- ・ 電子透かし
：不正コピーなどを防止する技術である。画像などのデータに、通常は表示されない (透けて見える) 作成日や著作権情報などを埋め込む。(正解)

問 4 【解答ア】

- ・ CSIRT (Computer Security Incident Response Team ; シーサート)
：企業内・組織内や政府機関に設置され、情報セキュリティインシデントに関する報告を受けて調査し、対応を行うことを目的とした組織である。(正解)
- ・ ISMS (Information Security Management System)
：情報セキュリティポリシーを全社員に周知徹底し、遵守させていくための情報をセキュリティマネジメントシステムである。
- ・ ISP (Internet Service Provider ; インターネット接続サービス事業者)
：インターネットへの接続サービスを提供する事業者である。
- ・ MVNO (Mobile Virtual Network Operator ; 仮想移動体通信事業者)
：自社では無線通信回線設備を設置・運用せずに、移動体通信事業者 (MNO : Mobile Network Operator) から移動体回線網を借りて、自社ブランドで携帯電話などの通信サービスを再販する事業者である。