Ｃｈａｐｔｅｒ４　ディジタルデータのあらわし方

４－１　ビットとバイトとその他の単位〔解答・解説〕

問 1　ウ

〔解説〕ｋ＝１０3 ，Ｍ＝１０6，Ｇ＝１０9，Ｔ＝１０12

問 2　ウ

〔解説〕ｍ＝１０-3，μ＝１０-6 ，ｎ＝１０-9 ，ｐ＝１０-12

問 3　エ

〔解説〕回線速度が６４ｋビット／秒で伝送効率が８０％なので、

　　　　　６４ｋビット／秒＝８ｋバイト／秒

　　　　　８ｋ×０.８＝６.４ｋバイト／秒

１秒間の伝送可能量は最大で６.４ｋバイトと計算できます。したがって１０６バイトのファイルを送信するときの伝送時間は、

　　　　　１,０００,０００÷６,４００＝１５６.２５(秒)

問 4　ウ

〔解説〕２秒ごとに転送するので１秒間の転送件数は０.５件となり，１秒あたりの転送バイト数は，

　　　　１０００バイト×１.２×０.５件＝６００バイト

　　　　１秒あたり６００バイト＝４８００ビット転送するのだから，回線利用率は，

　　　　４８００ビット÷６４０００ビット＝０.０７５→７.５％。

問 5　イ

〔解説〕1秒間に行われる音声符号化のデータ量は「8kビット＝8,000ビット」です。パケットの生成は「10

ミリ秒＝1／100秒」ごとに行われるので、1秒間では100個のパケットが生成される。よって、1パ

ケット当たりのデータ量（音声データのみ）は、

　8,000ビット÷100回＝80ビット

問題ではバイト単位で答えるので、「80ビット÷8ビット＝10バイト」となる。

４－２　文字の表現方法〔解答・解説〕

問 1　イ

〔解説〕英大文字が２６文字，数字が１０文字で，合わせて３６文字を表現できればよい。

　　　　ｎビットで表現できるデータ数は，２ｎ で表せるので，

　　　　　　２ｎ ≧３６より，ｎの最小値は６

　　　　よって，少なくとも６ビット必要となる。

問 2　イ

〔解説〕長さ１のとき：Ａ，Ｂの２通り

　　　　長さ２のとき：ＡＡ，ＡＢ，ＢＡ，ＢＢの４通り

　　　　長さ３のとき：ＡＡＡ，ＡＡＢ，ＡＢＡ，ＡＢＢ，ＢＡＡ，ＢＡＢ，ＢＢＡ，ＢＢＢの８通り

　同じように作っていくと，長さ１以上７以下では，

２＋４＋８＋１６＋３２＋６４＋１２８＝２５４通り　できる。

問 3　ウ

〔解説〕１６種類の文字を表すには４ビットすなわち４個のパルスが必要となる。１６個のパルスでは１６ビットを送ることができるので，１秒間に送ることのできる文字数は４文字分である。

問 4　ウ

〔解説〕ｂ８ ～ｂ１の順に並べると，文字Ａは０１０００００１，文字２は００１１００１０となる。

問 5　エ

〔解説〕ｂ７～ｂ１の順に並べると， 文字Ｅは， １００ ０１０１

　　　　　　　　 　　　　 　　 　文字Ｔは， １０１ ０１００

８ビット目に偶数パリティビットを付加し，１６進数に変換すると

　　　　　　　　　　　　　　　　文字Ｅは，１ １００ ０１０１ → (Ｃ５)１６

　　　　　　　　　　　　　　　　文字Ｔは，１ １０１ ０１００ → (Ｄ４)１６

問 6　エ

〔解説〕アはＡＳＣＩＩ，イはＪＩＳコード，ウはＥＵＣの説明

問 7　エ

〔解説〕アはシフトＪＩＳ，イはＥＵＣの説明

　　　　ウはＥＢＣＤＩＣ，ＡＳＣＩＩなどがあてはまる

問 8　ア

〔解説〕イ　漢字だけでなく，複数バイトの各国の文字コードが規定されている

　　　　ウ　１つの文字コードで多国語文字の表現を可能にするために制定された

　　　　エ　２バイト文字と１バイト文字の混在を可能にするため，マイクロソフト社によって開発された

問 9　ア

〔解説〕16進データをバイト(8ビット)単位で2進数に変換して、文字列の先頭バイトを示す"0"または"11"で

はじまるバイトがいくつあるかでデータに含まれる文字数を数える。

各バイトデータの中で上位4ビット分だけわかれば判別が可能。

先頭ビットが"0"になるのは16進表記で0～7、先頭が"11"になるビットは16進表記でC～Fな

ので、16進表記の先頭がこれらに該当すれば先頭ビットと判断できる。

CF 80 E3 81 AF E7 B4 84 33 2E 31 34 E3 81 A7 E3 81 99

上記下線の数が文字数となる。

４－３　画像など，マルチメディアデータの表現方法〔解答・解説〕

問 1　エ

〔解説〕ＰＣＭ方式（Pulse Code Modulation：パルス符号変調）では，アナログ信号を一定時間ごとにサンプリングし，量子化ビット数のデータに変換してディジタル化を行うので，データ量を決めるのはサンプリング周波数と量子化ビット数となる。

問 2　ウ

〔解説〕１秒当たりのデータ量は６４０００ビットであるから，１秒当たりのサンプリング回数は，

　　　　　６４０００ビット÷８ビット＝８０００回

　　　　１秒間に８０００回サンプリングを行う場合のサンプリング間隔は，

　　　　　１秒÷８０００回＝０.０００１２５秒＝１２５マイクロ秒

問 3　ア

〔解説〕６０００００ビットに１ビットの割合で誤りが発生するから，

　　　　６０００００÷２４００＝２５０秒に１ビット発生する。

問 4　イ

〔解説〕サンプリング周波数48kHzは、1秒間に48,000回標本化を行うということ。量子化ビット数24をバイト単位に変換すると3バイトとなりステレオで記録なので1回の標本化に必要なデータ量は6バイトになる。

単純に問題文の数値を掛け合わせて

　180(秒)×48,000×6＝51,840,000

Mバイト単位に直すと 約52Mバイトにる。

問 5　ア

〔解説〕[標本化]

時間的に連続したアナログ信号(振幅、周波数、電圧など)を一定の時間間隔で測定する

[量子化]

標本化で得られた数値を整数などの離散値で近似する

[符号化]

量子化で得られた整数値を２進数のビットに対応付ける

問 6　イ

問 7　イ

〔解説〕２値ビットマップとは，０と１の２色（１ビット）で表される白黒ビットマップのことである。

１文字あたりのデータ量は，４８ドット×３２ドット×１ビット÷８ビット＝１９２バイト

　　　　８１９２文字全体では，１９２バイト×８１９２文字÷１０２４÷１０２４＝１.５Ｍバイト

問 8　ア

〔解説〕カメラの解像度が横１,６００画素，縦１,２００画素なので画像１枚に含まれる画素数は、

　　　　　１,６００×１,２００＝１,９２０,０００画素

と計算できる。１画素は２４ビット(=３バイト)で表現されるので、画像１枚のデータ量は、

　１,９２０,０００×３＝５,７６０,０００バイト

＝５.７６Ｍバイト

カメラの記憶メモリは８Ｍバイトなので記録できる画像枚数は、

　８÷５.７６＝１.３８８…枚

問 9　エ

〔解説〕ア　小さい文字では今でもビットマップフォントが使用されることがある

イ　どちらのフォント形式でも等幅で表示させることが可能

ウ　アウトラインフォントは、画面に出力される際に、解像度に合わせてビットマップ状に塗りつぶ

　　　　　　すラスタライズ処理が必要になるので、ビットマップフォントに比べて描画速度は低速になる

問10　ウ

〔解説〕ア　Open Graphics Libraryの略。Linux、FreeBSDなどのPC UNIXに加え、Windows、Mac OS X

等クロスプラットフォームで使用できる2D，3DCGを扱うためのAPI

イ　Portable Network Graphicsの略。圧縮による画質の劣化のない可逆圧縮の画像ファイルフォーマ

ットで、GIFよりも圧縮率が高く、現在ではほぼすべてのブラウザでサポートされているためWebページの画像フォーマットとして使用されている

エ　Tagged Image File Formatの略。画像データを解像度・色数・カラーモデルなどが異なる複数の

形式で1つのファイルに格納できるファイル形式

問11　ウ

〔解説〕モーションキャプチャとは，人間や動物の実際の動きをキャプチャしてディジタルデータとして取り込む技法であり，ＣＧアニメーションやゲームの動画などに利用されている。

問12　イ

〔解説〕ア　ＳＲ(Substitutional Reality，代替現実)の説明

ウ　ＶＲの説明

エ　ＶＲの説明

問13　イ

〔解説〕 ア　シェーディング(Shading)の説明です。

ウ　クリッピングの説明です。

エ　隠線消去及び隠面消去は半透明表示に対応していない。半透明を表現するにはレイトレーシング

などの技法が用いられる。

問14　ウ

〔解説〕ア　テクスチャマッピングは、多数のポリゴン(多角形)の組合せで構成させる3DCG表面に壁紙のよ

うなものを貼り付け、擬似的な凹凸や表面模様などを付加することで質感の向上をもたらす技法

(問題はZバッファ法の説明)

イ　メタボールは、物体を球やだ円体の集合として擬似的にモデル化することで、滑らかな物体を表

現する技術(問題はレイキャスティング法の説明)

エ　レイトレーシングは、3DCGを作成する時に必要となる陰影をつけるときに使われる手法で、観

察者(物体を見ている目)から光源の経路を逆に追跡し、算術演算によって物体表面の輝度を求め

る手法(問題はテクスチャマッピングの説明)

問15　ウ

〔解説〕 ア　ワイヤフレームモデルの説明

イ　ソリッドモデルの説明

エ　メタボールの説明

問16　ウ

〔解説〕ア　Asynchronous JavaScript + XMLの略。JavaScriptとXMLを組み合わせて、非同期通信とインタ

ーフェイスの構築などをWebブラウザ内で行う技術の総称

イ　Cascading Style Sheetsの略。HTMLの要素を、どのように修飾して表示させるかを定義する文書

エ　Scalable Vector Graphicsの略。XMLによって記述されたベクターグラフィック言語のこと、ある

いは、SVGで記述された画像フォーマットのこと

４－４　アナログデータのコンピュータ制御〔解答・解説〕

問 1　イ

〔解説〕ア　気圧センサは、飛行高度および飛行速度の制御に使用される。

ウ　地磁気センサは、飛行方向の制御に使用される。

エ　超音波センサは、障害物の検知に使用される。

問 2　イ

〔解説〕ア　加速度センサで検出

ウ　GPSセンサで検出

エ　方位センサで検出

問 3　ウ

〔解説〕アクチュエータ(Actuator)は、入力された電気信号を力学的な運動に変換する駆動機構で、機械や電気回路の構成要素。IoT関連だと、電子錠システムにおける回転ラッチのようなハンドルやレバー、ロボットの関節部、電子弁などコンピュータから指示を受けて伸縮・屈伸・回転する部分が該当する。

問 4　ア

〔解説〕シーケンスとは，「ひと続きの」というの意味である。

問 5　ア

〔解説〕フィードバック制御とは，出力結果を入力側に戻し，目標値と比較しながら次の制御を行っていく制御方法であり，外乱が発生してからでないと修正作業はできない。

問 6　ウ

〔解説〕 ア　シーケンス制御の説明

イ フィードフォワード制御の説明。フィードバック制御では外乱の影響が測定値に現れてから修正

動作を行う

エ　フィードバック制御では、出力結果を新たな入力値として使用する