

第5章 コンピュータの世界

[第5章目次] p155～p174

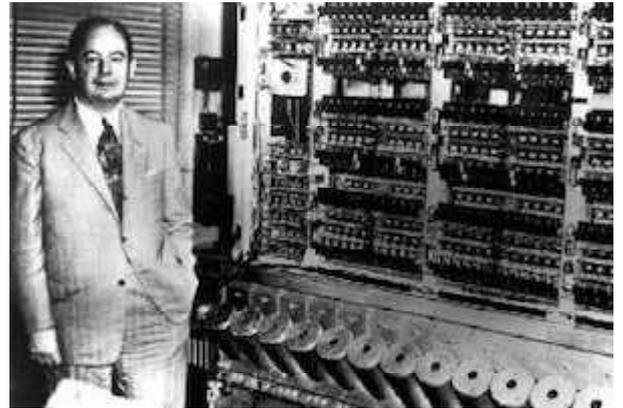
※この文書の「目次・第1章」のファイルを表示（WEBに接続します。）

5-1	コンピュータの歴史	156
5-2	コンピュータの構造	159
	◇コンピュータに関わる数値表現	159
	◇コンピュータを構成するユニット	159
	◇外部接続規格（インターフェイス）	161
	参考：ハードディスク取り扱いの注意	163
5-3	コンピュータの周辺器機	164
	◇ディスプレイ	164
	◇プリンター	166
	◇バーコードリーダー	167
5-4	ソフトウェア	169
	◇コンピュータを動作させるのに必要なソフトウェア	169
	◇動作不良が起こった時の対処	170
5-5	コンピュータの種類	171
	◇OSによる種類	171
	◇クライアント系コンピュータ	171
	◇サーバー系コンピュータ	172
	◇両方の機能を持つコンピュータ	172
	◇32bit系コンピュータと64bit系コンピュータ	173
5-6	学校図書館で使用するコンピュータ	173

第5章 コンピュータの世界

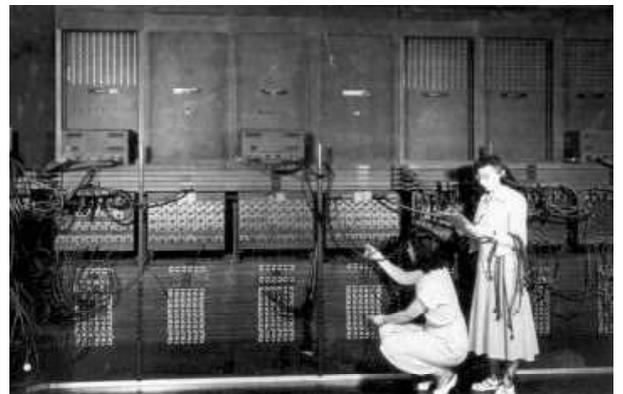
5-1 コンピュータの歴史

①「機械式計算機」としての歴史は、紀元前にも遡ると言われていますが、現在のコンピュータの実証原型は、1945年の「ノイマン型計算機501」と考えられます。ノイマン型は、計算機に必要な基本的な構成である「CPU(中央処理装置732)」、「記憶装置」、「入力装置(キーボード)」、「出力装置(ディスプレイ)」などを備え、現在のコンピュータの実証モデルとなっている。ノイマン型コンピュータは、それまでの逐次駆動式730の計算機(電卓などの形式)とはことなり、プログラム内蔵式の計算機として、現在のコンピュータの原型となっています。

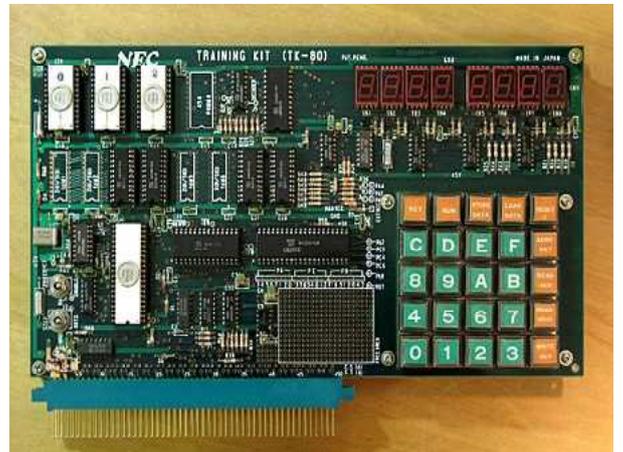


②1946年に制作された「ENIAC」は、アメリカ軍が、砲弾の弾道を計算する為に設計された、実用稼動されたコンピュータの原型と考えられています。右の写真は、ENIACの一部を写したもので、全体では、大きな家1軒分もあったようです。

その後、1973年の裁判で、「アタナソフ&ベリー・コンピュータ304」(現存しないので実体は不明)が世界初のコンピュータと認定されるまでは、ENIACが世界初のコンピュータと考えられていました。



③このように、原初のコンピュータは、軍事や科学技術に必要な、複雑な計算を目的に設計されており、この流れが、現在の「スーパーコンピュータ」の開発に続いて行くのですが、私達一般人が使用できるコンピュータ(初期はマイコン585、現在はパソコン523と呼ばれる)の開発は、1970年頃から始まります。右の写真は、NECが1976年に発売した「TK-80」という「ボード型コンピュータ」です。おもちゃのようなコンピュータですが、価格は88500円もし、ノイマン型コンピュータの動作学習用に使われたものです。



④右の写真は、1978年に発売されたシャープの「MZ-80K」で、ディスプレイ一体型(白黒ブラウン管557)のコンピュータです。型番の末尾の「K」は「キット」を意味し、購入者が、コンピュータの構造と機能を学習する為に、自ら組み立てるといったものでした。価格は、198000円でした。ディスプレイの右側にあるのは、データ記憶装置として使われたもので、当時のデータ記録は、カセットテープに、データを音声データに変換して記録していました。



⑤NECは、1979年に個人向けコンピュータを「パーソナルコンピュータ」と位置づけて、「PC-8001」を発売しました。価格は168,000円で、右の写真の「キーボードの部分」がコンピュータの本体です。コンピュータ本体以外に、「ディスプレイ（カラー）」、「フロッピーディスク572装置」、「外部拡張ボックス」などが必要で、全てをそろえると、価格は50万円以上になります。PC-8001は、これ以降のパソコンの原型となった機種と言えます。



⑥富士通は、1982年に「FM-7」を発売しました。（価格126,000円） NECのPC-8001と同等以上の機能を、より低価格で提供するという商品開発姿勢は、NECと富士通の「機能競争」・「価格競争」を産み、パソコンの急速な高機能化と低価格化を推し進めました。



⑦1982年、NECは「PC-8001」の上位機種として、「PC-9801」を発売しました。価格は、298,000円とかなり高価ですが、CPU（中央演算装置）が、それまでの機種が8bit演算⁵⁶であったのに対し、16bit演算³⁴に高機能化されており、さらに右の写真を見て分かるように、フロッピーディスク装置⁵⁷²を内蔵している点など大幅な装置拡張が行われていることから、当時としては破格の価格と見られていました。



⑧1980年代の日本でのパーソナルコンピュータ市場は、NECと富士通の2大メーカーの独占市場でしたが、その中で、シャープは独自に機能拡張したパソコンを発売しました。写真はX68000シリーズで、「高機能ゲーム機」としての機能と「テレビとの融合」を目差しており、ユニークな機種として注目を浴びました。写真は、初号機のX68000で、当時人気の「グラディウス」（テーブルゲームで、パソコンでは再現不可能と言われていたゲーム）が付属していました。価格は368,000円



⑨この時期までのパソコンは、日本語を扱うという点で、日本のメーカーは、独自の仕様でコンピュータを設計していましたがその後、DOS/V¹¹¹という世界規格の仕様が決められたり、Windowsが普及するに従って、独自路線を貫く事が難しくなってきました。富士通、エプソンなど、日本独自の仕様のコンピュータの発売が次々に終了する中、2000年には、PC-9821シリーズの最後の機種の発売を持って、日本メーカーの独自路線は終了し、DOS/V互換機¹¹²の時代がやってきます。



戻る



⑩NECは、現在もパソコンをLAVIEシリーズとして発売していますが、PC-98シリーズとの互換性はありません。中味は全く違っており、DOS/V互換機そのものです。つまり、現在日本で購入できるパソコンは、日本独自仕様のもは無く、全てDOS/V互換機（正しくはPC/AT互換機²¹⁹）なのです。これは富士通製のコンピュータでもエプソン製のコンピュータでも同様です。「DELL」や「HP」、「Lenovo」などの海外メーカー製のコンピュータと全く同じ仕様なのです。またLenovoは、富士通のPC部門を資本傘下に組み入れたり、NECと合併会社を設立するなどPC業界の再編成が進んでいます。



⑪左の写真は、2019年に、⑤で説明したPC-8001発売40周年を記念して制作したPC-8001 miniです。実機を1/4スケールで再現したもので、当時のPC-8001の機能を、ほぼ再現しています。もちろん、写真のキーボードはダミーで、実際に使用するには、USB接続で外部キーボードを接続して使用します。ディスプレイは、ミニHDMIポート155/598に接続する本格的なものです。この製品は、市販されたものではなく、当時のノートコンピュータの指定機種に記念品として付属するものです。その後、ハル研究所から同等の製品が、24,800円で発売されました。



⑫左の写真は、⑪で説明したPC-8001 miniの内部写真です。8cm×3cm程の基板が1枚入っているだけで、主な電子部品もLSI¹⁹⁰が1つセットされているだけです。このLSI¹⁹⁰1つに、⑤の全ての機能が組み込まれているのです。40年の間に、これだけ科学と電子部品の実装技術が進歩したのですね。



⑬現在のパソコンの内部構造は、性能に関わらずほとんど同じです。重要な部品は全て「マザーボード⁵⁸⁸」と呼ばれる1枚の基板上にセットされており、コンピュータの性能は、ほぼ、マザーボードの仕様によって決まると言えます。コンピュータの大手メーカーは、独自の仕様でマザーボードを製造していますが、市販の製品も多種類あり、私達でも、マザーボードとそのボードに適合した部品を買いそろえるだけで、自作のコンピュータを作ることすら難しくはありません。ただ多くの場合、1つ1つ部品を買いそろえて組み立てると、かえってPCメーカーの同等の製品よりも高くなってしまいがちです。このように、パソコンの基本的な構造は、もはやほとんど変化することはありません。部品の高機能化がパソコンの性能を決めるのです。

5-2 コンピュータの構造

現在のコンピュータの実用原型は、1946年に開発された「ENIAC」と考えられます。このコンピュータは、軍用に設計されたもので、真空管714 18800本・リレー617 1 500個で構成されています。大きさは巨大な部屋でなければ収まらない程ですが、実行できるのは単純な計算のみで、現在のパソコンの心臓部に当たるCPU92 (CentralProcessingUnit/約4cm四方の大きさ)の100万分の1に満たない計算力です。また、データの入力や出力の為の装置を含めると、家1軒分にもなる巨大な装置でした。

75年後の現在のコンピュータ（個人利用のパソコン）は、重要な構造は全てユニット化されており、ユニットを組み合わせることで、1台のコンピュータが完成します。1軒の家ほどの大きさがあったENIACと比較して、総合的には1億倍以上の能力を持ちながら、膝に乗せて操作できるほどコンパクトになりました。

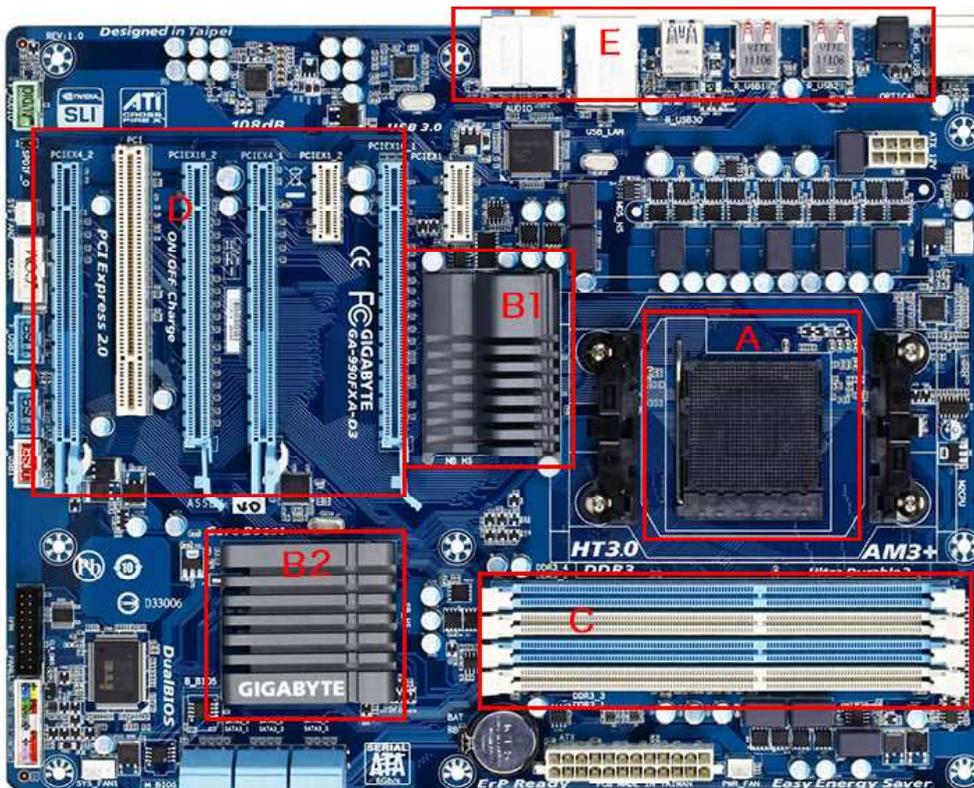
◇コンピュータに関わる数値表現 よく使われる次の数値表現は、1000倍ずつ変化します。

キロ366 (K)	メガ601 (M)	ギガ361 (G)	テラ480 (T)
1000	1000000	1000000000	1000000000000
10^3	10^6	10^9	10^{12}
千	100万	10億	1兆

◇コンピュータを構成するユニット

・マザーボード588

コンピュータの中心となる構造で、コンピュータを分解すると筐体の内部に収まる一番大きな回路基板。演算と各種装置の制御を行い、コンピュータの基本性能が決まる重要な構造です。



- A CPUソケット
- B1 チップセット1 (ノースブリッジ)
- B2 チップセット2 (サウスブリッジ)
- C 内部メモリ (RAM)
- D 外部器機接続用スロット
- E 外部器機接続用ソケット (USB端子・HDMI端子・LAN端子などが並ぶ)

個

・ CPU⁹²

「中央演算装置⁷³²」と呼ばれ、文字通り、コンピュータ内部での各種計算を行います。マザーボードの中でも、頭脳に当たる部品です。初期のコンピュータは、1台のコンピュータには1つのCPUが使われていましたが、現在では、複数のCPUが配置されたマザーボードも存在します。(マルチCPUコンピュータ⁵⁹²)

また、1つの演算装置が、擬似的に2つの演算を同時にこなす機能が実装された「マルチスレッドCPU⁵⁹⁴」も開発されました。

現在では、1つのCPUの内部に、複数の演算装置(コア)が組み込まれている場合が普通で、最大で64個もの演算装置が組み込まれたものもあります。(マルチコアCPU⁵⁹³/私たちが、普通に使用するパソコンでは、2~6のものが普通です。)



インテル社CPU例



AMD社CPU例

		低機能	
		↑	
	Celeron M (1)		Athlon (1)
	Pentium 4 (1)		Duron (1)
	Pentium D (2)		Athlon 64 (1)
	Celeron Dual Core (2)		Athlon X2 (2)
	Pentium Dual Core (2)		Phenom (3,4)
	Core 2 Duo (2)		Athlon II (2,3,4)
	Core 2 Quad (4)		Phenom II (2,3,4,6)
推奨 ↓	Core i3 (2,4)		Ryzen 5 (4,6)
	Core i5 (4,6)		Ryzen 7 (8)
	Core i7 (4,6,8)		Ryzen 9 (12,16)
	Core i9 (8,12,16)	↓	Ryzen Threadripper(24,32,64)
		高機能	
		※ () 内はコア数	

・ チップセット⁴⁵² 通常は2枚の集積回路で構成されるので「セット」と呼ばれます。(ノートコンピュータのマザーボードでは、設置場所の問題から、1枚で構成されているものもあります。) CPUと他の構造を接続し、コンピュータ動作の様々な制御を行う部品です。マルチCPUやマルチコアCPUでは、演算装置毎に、どの演算を割り当てるか等の高度な制御が必要となり、現在のコンピュータではCPU以上に重要な部品と考えられています。

・ 内部メモリー マザーボード上に実装する外部メモリー。ノートコンピュータで1~2枚、デスクトップコンピュータで2~4枚、専用スロット⁴³³に差し込んで使用します。メモリー⁶⁰⁶にも規格があり、マザーボード⁵⁸⁸によりどの規格のメモリーが使用できるが決まっているので、追加実装する場合は注意が必要です。

・ 外部記憶装置 大量のデータを記録する為の装置で、主にハードディスク⁵¹³ (HDD・HardDiskDrive) が使用されます。現在ではHDDに替わって、ICメモリー¹⁶³で構成されたSSD²⁴⁰ (SolidStateDrive) への換装が始まっています。(モーターを使用しない為、衝撃による故障の危険が少ない。参考1)

・入力装置 キーボード・マウス・ICカードリーダー・バーコードリーダーなど、データ入力に使用する器機で、多くはUSB規格257の端子に接続して利用します。

・出力装置 ディスプレイはHDMI端子157、プリンターはUSB端子259に接続して使用します。

※ディスプレイ接続端子の例



HDMI端子



DSUB-15端子117



DVI-D端子123

※USB端子の例



USB2端子251



USB3端子253



USB-C端子254

※LAN端子



RJ-45端子231

・筐体 コンピュータを覆うケースで、電源装置とファンがセットになっているのが一般的です。

◇外部接続規格 (インターフェイス328)

・USB規格 USB (Universal Serial Bus) の名前の通り、シリアル通信 (逐次データ送信/1ビットずつ1列にデータを送信するデータ伝送方式) によるデータの送受信を行うインターフェイスです。コンピュータ本体と周辺器機を接続する規格として、現在最も多く使用されています。(ハードディスク/プリンター/キーボード/カードリーダー/WEBカメラ/バーコードリーダー/USBメモリー など多種) USB規格は、最も古い1.0から最新の3.1やCまで、様々な規格があります。規格により、データの伝送速度に大きな違いがあるので注意が必要です。

規格名	伝送速度	
USB 1.0	12Mbit/s	
USB 2.0	480Mbit/s	
推奨↓ USB 3.0	5Gbit/s	
USB 3.1(Gen1)	5Gbit/s	
USB 3.1(Gen2)	10Gbit/s	※タイプCを含む
USB 3.2	20Gbit/s	※対応Cのみ

このように、USB規格は多岐に渡っています。お使いのコンピュータが、どの規格のUSB端子を装備しているかを知る事が重要です。中でも、USB3端子を装備したコンピュータの場合は、3.0/3.1Gen1/3.1Gen2のどの規格かは、コンピュータの仕様書を確認しなければ分かりません。

データのバックアップなどで使用するUSBメモリー256も、上記規格に従った製品が多種あります。同じ規格でも、製品によっては規格通りの通信速度が出ないものがあります。一般的に、価格の安い製品の通信速度が低い傾向があるので注意して下さい。(通信速度が10倍遅いと、データをコピーする時間も10倍かかります。1分でコピーできたデータが、10分かかることとなります。)

- ・ **HDMI規格156** HDMI (HighDefinitionMultimediaInterface) は、コンピュータやテレビ、ハードディスクレコーダー、ゲーム機などの間を接続する際に用いられる映像や音声などを1本のケーブルにまとめて送ることのできる通信規格の一種です。映像や音声などのデータをデジタル信号で伝送できるので、高速・高画質・高音質のデータ送受信が可能となります。従来は画像ケーブルと音声ケーブルを別々に接続しなければなりませんでした。HDMIケーブルの場合は、1本で完了します。

	規格名	解像度	伝送速度
推奨↓	HDMI 1.0/1.2	1080p UXGA	最大4.9 Gbit/s
	HDMI 1.3/1.4	1440p WUXGA	最大10.2 Gbit/s
	HDMI 2.0	2160p 4K	最大18 Gbps Gbit/s
	HDMI 2.1	4320p 8K	最大48 Gbps Gbit/s

現在、普通に使用されているのはHDMI 1.3/1.4 の規格に沿ったケーブルですが、今後4Kや8Kのテレビを使用する場合は、HDMI 2.0/2.1 の規格ケーブルが必要になります。(普段、ケーブルの規格は気にせずに使っていますが、規格に合致しないケーブルで接続すると、期待通りの画質が得られない事があるので、注意して下さい。)

- ・ LAN規格 ネットワークに接続する**インターフェイス328**は、基本的には「有線」と「無線」に区分できます。

有線の規格： 有線LANは「イーサネット328」で規定されています。この規格は、ほぼ使用するケーブルの種類によって区分されます。「同軸ケーブル742」は、中距離のLAN接続に使用されていましたが、現在はほとんどが「光ケーブル749」に置き換わっています。学校や家庭では、ほとんどの場合「ツイストペアケーブル453」が使用されています。(一部の学校では、校内の主幹LANを光ケーブルで構築する場合があります。その場合でも、個々の端末は、ツイストペアケーブルで接続します。)

10BASE-T 最大転送速度が10MbpsまでのLAN規格です。これは初期の規格で、最近のコンピュータでは使用されていません。

100BASE-TX 最大転送速度が100MbpsまでのLAN規格です。現在のほとんどのコンピュータやネットワーク器機がこの規格です。

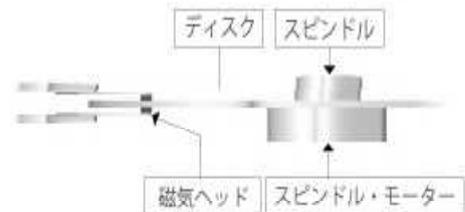
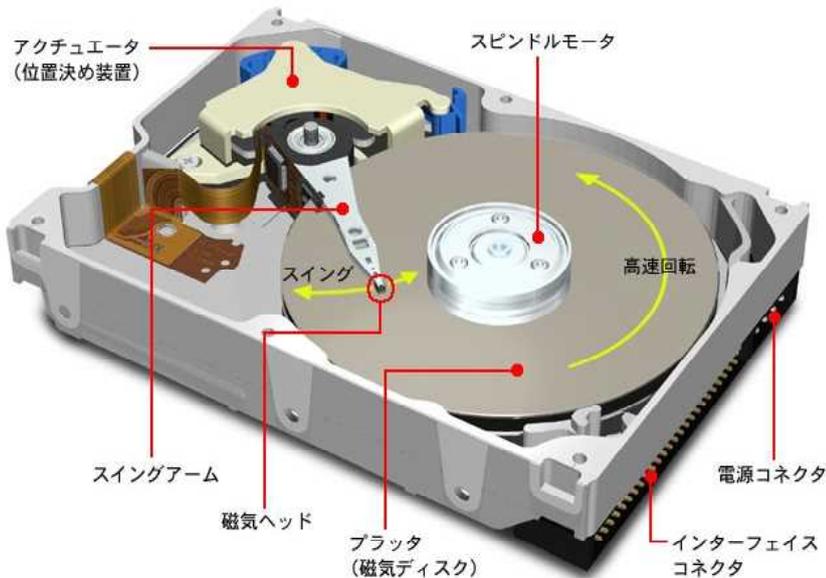
1000BASE-T 最大転送速度が1000MbpsまでのLAN規格です。ギガネットワークと呼ばれる規格で、高度な通信を行う必要がある場合の器機に使用されます。動画や画像のネットワーク配信が多くなった現在のLAN環境では、できれば1000BASE-T規格が備わっている方がいいでしょう。

コンピュータやネットワーク器機を接続するツイストペアケーブルは、上記器機に対応したケーブルが必要です。接続する場合は、「RJ-45231」と呼ばれる8ピンの端子を利用します。この端子およびケーブルには、伝送速度により次の規格があります。

推奨↓	カテゴリー5	古い規格で、最大100Mbps まで 通常100Mbps、最大で1000Mbps まで (現在普通に使用されている規格です。)
	カテゴリー5 e	
	カテゴリー6	1000Mbps から 1.2Gbps 使用 10Gbps に対応
	カテゴリー7	

参考1： ハードディスク取り扱いの注意

ハードディスク (HDD)⁵¹³は、高速で回転する磁気ディスク⁶⁹⁹に記録された情報を、「磁気ヘッド」と呼ばれる小さな部品が、ディスクの表面すれすれの状態で、非接触で磁気情報を読み取ります。ディスクとヘッドの間は、数ミクロンの距離しか無く、動作中に衝撃が加わると、ディスクとヘッドが接触し、ディスク表面を傷つける可能性があります。ディスクに傷が付くと、その部分の情報が失われるとともに、時間と共に、傷が広がる可能性が高くなります。外部からの衝撃と同様の問題が、動作中の電源遮断（停電やコンセント抜け）でも起こる場合があります。



ハードディスクの故障原因

1. 動作中に衝撃を加える
2. 動作中に、電源がOFFになる
3. 経年劣化で、回転軸が不安定になる
(普通の使用で5年以降)

故障の症状

1. ファイルのコピーや削除で失敗を繰り返す。
2. Windowsやソフトの動作不安定
3. Windowsの起動に失敗したり、突然シャットダウンする
4. コンピュータ (HDD) から小さな異音がする
(最初はカタカタ)
5. コンピュータ (HDD) から大きな異音がする
(ガリガリ)

対処：

上記1～3の状態では、ハードディスクに問題が起こっていることに気づき、必要なファイルを、USBメモリーなどに退避させ、できるだけ早期に、異常のあるハードディスクの換装を行う。

上記4の状態になると、いつ手後れ (5の状態) になるかわからないので、すぐにデータを退避させ、ハードディスクの換装を行う。

上記5の状態になると、Windowsの起動も困難な場合が多く、ほとんどのデータの退避にも失敗する。

5-3 コンピュータの周辺器機

◇ディスプレイ 以前はブラウン管方式⁵⁵⁸のディスプレイもありましたが、現在では100%液晶方式⁶⁵²が使用されています。液晶方式以外では、有機EL方式⁷⁶⁷やミニLED方式⁵⁹⁷、マイクロLED方式⁵⁸³などが開発されていますが、コンピュータ用ディスプレイに使われるようになるには、まだ少し時間がかかりそうです。

液晶パネルの種類

- ・TN(Twisted Nematic)方式 現在一番普及している液晶で、価格も安い。また応答速度が速いので動きの速い動画に最適だが、視野角が狭く、色ずれも大きくなるというデメリットがある。
- ・VA(Vertical Alignment)方式 視野角が広く、コントラストが高いが、応答速度が他の遅く、色ずれも発生しやすい
- ・IPS(In-Plane-Switching)方式 視野角が最も広く、視点による色やコントラストの変化も少なく、映画や写真の鑑賞に向いている。色ずれが少なく発色もよいので、イラストなどの緩衝や描画に適しているが、価格は高い。

ディスプレイの規格

- ・サイズ ディ스플레이のサイズは、画面の対角方向の長さ（インチ）で表します。1インチは、約2.5cmですので、17インチのモニターは、対角の長さが43cmあることとなります。画面が大きいと、複数のアプリケーションを起動しても、見やすく配置する事ができます。Win書庫も、複数のメニューを起動して(注)、効率よく作業を行うことができます。 注：Win書庫 R4.1070 以降
- ・応答速度 数値が低いほど画像表示の切り替えが早くなります。動きの多い動画などの再生には重要な要素となります。単位はms（ミリ秒）です。一般的なモニターの応答速度は、**30ms～5ms**です。動画やゲームを行う場合は、できるだけ応答速度の早いモニターを選ぶべきですが、図書館で使用する範囲では、基準とする必要はありません。
- ・輝度 画面の明るさを表します。単位はカンデラ/平方メートルです。数字が大きい程明るく表示できます。一般的なモニターの最大輝度は、**200～450cd/m²**程度です。周囲が非常に明るい（例えば、陽差しが遮れないなど）環境でない場合は、**200cd/m²**程度で充分です。
- ・コントラスト比 液晶ディスプレイにおいては、明状態と暗状態の明るさの比。この数字が大きいほど画像表示にメリハリが出ます。一般的なモニターの輝度は、**500：1～1000：1**です。一般的なソフトを使用する上では、**500：1**で充分です。
- ・視野角 画面の正面中央から視点を上下左右に移動したときに見える画面の範囲を角度で表したものです。一般的には、視野角は広いほど使いやすいのですが、プライバシー保護の観点から、あえて狭い視野角のものを使用する場合があります。一般的なモニターの視野角は、上下共に**150度～180度**です。図書館で使用する場合、ほとんど正面からしか見ないので、視野角を選択基準にする必要はないでしょう。

・解像度

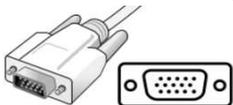
この数値が大きいほど、画面に表示出来る文字やアイコンなどの像が多くなります。表示画素の 横×縦 の画素数により、次のような規格があります。

	(横)	(縦)	1pixel=1画素
VGA	640pixel ×	480pixel	
SVGA	800pixel ×	600pixel	
XGA	1024pixel ×	768pixel(HiV)	
WXGA	1280pixel ×	768pixel	
推奨↓ SXGA	1280pixel ×	1024pixel	
SXGA+	1400pixel ×	1050pixel	
WSXGA	1600pixel ×	1024pixel	
UXGA	1600pixel ×	1200pixel	
WSXGA+	1680pixel ×	1050pixel	
WUXGA	1920pixel ×	1200pixel(FullHiV)	
QXGA	2048pixel ×	1536pixel	
WQXGA	2560pixel ×	1600pixel	
4K	3840pixel ×	2160pixel	
8K	7680pixel ×	4320pixel	

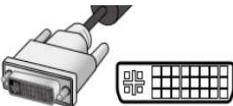
Win書庫の通常のメニュー画面のサイズは、900×600を標準としています。(メニューにより、サイズは多少異なります。)従って、Win書庫のメニューを重ならず2メニュー以上を表示するには、WSXGA以上の解像度が必要となります。実際には、Win書庫のメニューは、サイズを変更して表示できるので、もっと小さな解像度でも重ならずに表示できますが、メニューを縮小すると、その分見づらくなります。現在液晶モニターの価格はかなり低価格になっています。図書管理ソフトをストレス無く利用する為にも、**20インチモニター(解像度1600×1050pixel)**以上の仕様を推奨します。

ディスプレイの接続端子の規格 (ディスプレイとコンピュータを接続する端子)

・ **VGA端子265** D-Sub15ピン (アナログ) 端子117とも呼ばれ、アナログRGB309接続する規格で、最も古いタイプの接続方法です。最近のノートコンピュータには、この端子を装備していないものがほとんどです。



・ **DVI端子124** デジタルRGB469接続する規格で、DVI-IとDVI-Dの2種類の規格があります。HDMI端子が利用できるようになるまでは、デジタル接続の主な規格として利用されてきましたが、現在はほとんど使われていません。



・ **HDMI端子157** 音声を含む映像信号をデジタルで伝送する規格で、薄型テレビの発展により、現在最も多く使用されている接続規格です。伝送品位により、複数のバージョンがありますが、4Kや8Kの高画質を必要としない場合は、規格のバージョンは不問です。



・ **DisplayPort105** HDMI端子をより高画質にした規格です。特徴はHDMI端子とほとんど同じです。高機能ディスプレイに装備され、通常のディスプレイには装備されていません。また、コンピュータ側にこの端子が装備されていることも少ないのが現状です。



まとめ：使用できればHDMI端子で接続し、そうでない場合はVGA端子で接続することになります。また、各種変換ケーブルを利用することで、異なる規格どおしを接続する事も可能な場合があります。

- ◇プリンター 現在のプリンターは、ほとんどが「**インクジェット方式324**」か「**レーザー方式625**」です。一般的に、安価なインクジェット、高価なレーザーと区分されますが、価格差は小さくなっています。

印刷方式

- ・インクジェット方式 文字通り紙にインクを吹き付けて印刷するプリンターです。インクを吹き付ける方式はメーカー毎に異なりますが、どの方式でも大きな差異はありません。インクジェットプリンターで考慮すべき点は、使用するインクの特性です。

染料インク725： 着色の成分が完全に水に溶けているインクを使用する為、紙や繊維に浸透することで発色します。透明性と鮮やかさが大きな特徴となっており、発色が鮮明であることから、写真印刷に向いています。水や紫外線、オゾンなどにも弱いことから、長期保存用の印刷には向いていません。

顔料インク679： インクが用紙内部に染み込みにくく、絵の具のように、用紙の表面にインクをとどまらせて着色します。耐水性・対候性に優れているので、印刷物を長期間安定して保存できます。

- ・レーザー方式 ドラムにレーザー光（またはLED光）を照射して印刷イメージを磁気化し、トナーを吹き付けて付着したトナーを用紙に熱定着させて印刷します。高速で安定した品質の印刷が可能で、耐気候性が極めて高く、印刷物を長期間安定して保存できます。

データの転送方式（コンピュータとの接続方式/**インターフェイス328**）

- ・**USB接続258**

コンピュータとプリンターをUSBケーブルで接続します。一般的に、コンピュータ側はタイプA、プリンター側はタイプBが使われます。プリンターにLAN端子が無い場合は、USB接続になりますが、ケーブルの長さによる制約があります。プリンター切り替え器を利用すれば、複数のコンピュータと接続できますが、通常は1対1の接続になります。



タイプA



タイプB

- ・**LAN接続187**



プリンターに**LAN端子188**がある場合は、ネットワーク接続を推奨します。ネットワークに接続すると、複数のコンピュータで、プリンターを共有することができます。プリンターによっては、LAN端子接続ではなく、**WiFi279**接続のタイプもあります。この場合も、LAN接続と同様に、複数のコンピュータで共有することができます。

- ・その他の接続

古いプリンターの場合は、**RS232-C端子233**や**IEEE1284165**端子の場合がありますが、現在市販されているコンピュータには、これらの端子に直接接続することができません。変換アダプターを使用することで、接続できる場合があります。

◇バーコードリーダー

コンピュータによる図書館管理では欠かせない器機の一つです。一定以上の価格（5千円以上）の製品であれば、十分な機能を備えていますので、機種による差異はあまりありません。コンピュータとの接続方式は**USB接続**が主流ですが、一部**RS232-C接続**²³³の機種（主に業務用）があるので注意が必要です。（古いパソコンにはRS232-C端子がありました。現在のパソコンにはこの端子はありません。）

・バーコードリーダーの種類（**USB接続**²⁵⁸）

タッチ式バーコードリーダー 2000円～

図書館で一般的に使用されているタイプ。2000円以下の機種では、読み取り精度の悪いものがあるので、あまり安いものは避けた方がよい。

ペン式バーコードリーダー 8000円～

文字どおりペンを握るように持ち、ペン先(スキャン部)を「なぞる」ことでスキャン。蔵書点検で書架に並んだ本をスキャンする場合は、ペン式の方が効率が良い場合がある。需用が少ないので、割高。

ワイヤレスバーコードリーダー 1.5万円～

書架とコンピュータの間が、10m程度の範囲で使用可能。**Bluetooth**⁷²を使用するので、コンピュータ側にBluetoothが必要。（ノートコンピュータのほとんどはBluetoothを装備しています。）蔵書点検での利用価値が高まります。※業務用の機種では、無線LAN⁷⁶¹を使用したものがあり、より遠距離の通信が可能ですが高価です。

データコレクター⁴⁶¹ 3.5万円～

コレクター単体でスキャンし、スキャンデータをコレクターに蓄積します。後で、コンピュータに接続して、スキャンデータを一括転送するタイプです。スキャン時はコンピュータに接続しないので、蔵書点検には便利です。

OCRスキャナー²¹⁵（ハンディ型） 2万円～

バーコード専用のスキャナーではありませんが、バーコードもスキャンできます。通常は、蔵書登録などで、本のタイトルをなぞって書誌入力に使用し、貸出返却や蔵書点検では、バーコードスキャナーとして使用します。

・**バーコードの形式**⁵⁰⁵

JAN/EAN/UPC 流通コードとして、JISにより規格化されており、国際的な共通商品コードとして使用されています。

CODE39 アルファベットや記号を扱う事ができ、工業用バーコードとして多く使われている

NW-7(CODABAR) いくつかのアルファベット、いくつかの記号が表現できる。宅配便の伝票やDPE、レンタルショップ、図書館などで利用されています。

CODE128 あらゆる種類の文字が扱える。日本チェーンストア協会、冷凍チルド食品業界、医療業界などで利用されています。

・図書館で使用するバーコード

図書館では「NW-7²¹³」を使用するのが一般的ですが、結果的に「資料番号」や「利用者番号」がスキャンできれば良いので、必ずしもNW-7でなければならない訳ではありません。ここでは、慣例に従ってNW-7を利用する場合の注意を説明します。

スタートビット⁴²²／ストップビット⁴²⁵

バーコードの前後に必ず必要なコードで、a～dのいずれかのコードを使用します。(通常はaを使いますが、他の文字でも問題ありません。)

注意すべき点は、スキャンされたバーコードデータをコンピュータに伝送する時、このコードを「送出不し」ことです。スキャナーの設定で、「スタート／ストップビットを送出不し」に設定して下さい。

CRコードの送付 (CRコード⁹⁴=エンターキーを押す)

スキャンされるデータは、バーコードのデータのみですので、そのままのデータで使用すると、キーボードからエンターキーを押さなければ実行されません。その為に、スキャナーには、自動的にエンターキーを押したことにするコードを追加する機能があります。この機能を有効に設定して下さい。

バーコードの桁数

スキャンするバーコードの桁数を指定する機能ですが、通常は、初期状態で問題ありません。スキャナーの設定を誤って、桁数を設定してしまった場合は、この機能を無効に設定して下さい。

読み取るバーコードの種類

初期状態では、全ての形式のバーコードを読み取る設定になっています。そのまま使用しても問題はありませんが、**NW-7のみを有効に**すると、不要な形式のバーコードをスキャンしなくなります。

・二次元バーコードについて



ここまでで説明したバーコードは、全て一次元バーコードで、パターンに込み込めるデータ量は多くありません。二次元バーコード (スマホなどのQRコードのようなバーコード) は、最大で日本語1800文字程度の情報を組み込むことができます。図書館の資料バーコードに二次元バーコードを使用する事で、登録番号以外の書誌情報を、コンピュータ側だけでなく、資料(本)側にも持たせることが可能になります。二次元バーコードを利用するには、対応したバーコードリーダーとパターン作成ソフトが必要です。

(左のQRコードは、上記説明をバーコード化したものです。)

・ICタグについて



コイルに電流を流すと磁界が生じます。逆にコイルに電波を当てると電流が流れます。(電磁誘導現象) ICタグは、この原理を利用して、電源を持たなくても、電波を当てることでICタグの電気回路を動作させます。このように、ICタグは、ICタグリーダーが出す微弱な電波に反応して、ICタグ自身が持つ情報を、ICタグリーダーに発信します。

ICタグに保持できるデータ量は、ICに依存しますが、二次元バーコードよりも遙かに大容量です。従って、書誌情報のほとんどを保持できるだけでなく、貸出管理などのデータも保持可能です。また、バーコードと違って、一度に複数の資料データの読み込みが可能で、蔵書点検の効率化を図ることができます。

一部の公共図書館では、既にバーコードからICタグでの管理に移行しており、将来的には、学校図書館での利用も予想されますが、現時点では、コストの面で普及は進んでいません。

5-4 ソフトウェア

私たちがコンピュータを使う場合、キーボードや画面を通じて操作するのは、「アプリケーション」と呼ばれるソフト（アプリケーションソフト）です。具体的には、ExcelやWord、Win書庫などのソフトです。これらのソフトは単独で動作しているわけではありません。背景でOS（オペレーティングシステム）など、コンピュータに組み込まれている様々なソフトの助けを受けて動作しています。

◇コンピュータを動作させるのに必要なソフトウェア

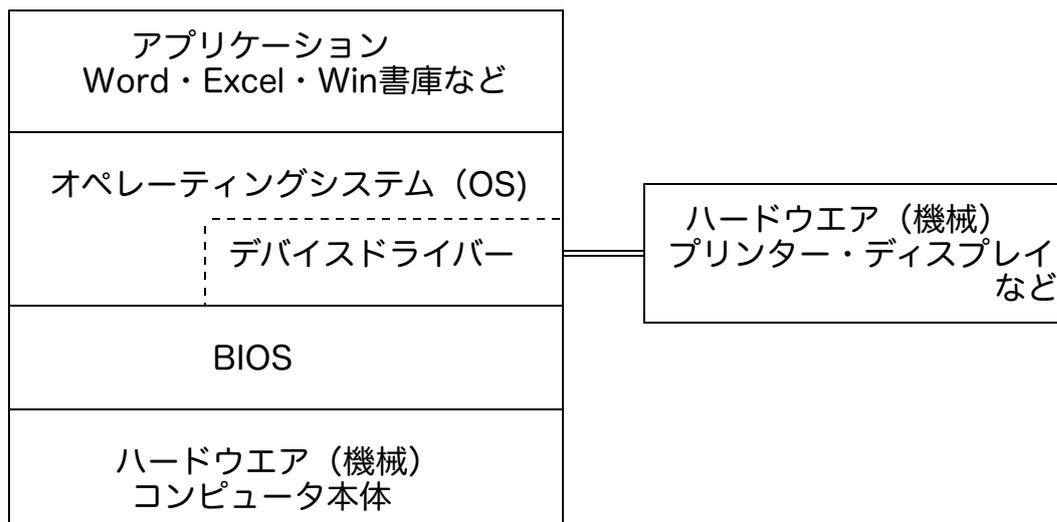
BIOS⁶⁸ (BasicInputOutputSystem) 機械としてのコンピュータを直接制御するソフト。通常は画面に表示される事はありませんが、電源ON直後、F2キーやDELキー（コンピュータによって異なる）を押し続けると、BIOSの設定画面が表示されます。使用する入出力装置やCPUの設定、マザーボードの設定、ファンの設定、温度管理の設定など、ハードウェアに直結した設定を行います。通常は、設定値を変更する必要はありません。BIOSは、コンピュータの基盤に「ROM²³²」(ReadOnlyMemory) と呼ばれるLSI（集積回路）¹⁹⁰に組み込まれており、使用するコンピュータ専用となり通常は変更できません。

オペレーティングシステム³⁵⁵ (OS) BIOSを通じて、アプリケーションの命令をコンピュータに伝えたり、コンピュータの応答をアプリケーションに返します。アプリケーションは、一般的に人間が分かる意思や言語で操作しますが、そのままではコンピュータは理解できないので、理解できるコードに翻訳していると言えます。WindowsやMac-OS¹⁹²の各バージョンがオペレーティングシステムに相当します。OSは、コンピュータ起動時にハードディスクから読み込むことでセットされるので、いつでも最新のOSに変更可能です。

デバイスドライバー⁴⁷⁶ OSの一部ですが、使用するハードウェアの機種の違い（例えば、プリンターなど、メーカーや機種毎に機能が異なるため、同一のソフトでは制御できない場合がある）を、機種専用のソフトで使用できるようにします。特定の外部接続器機専用のOSと言えます。このソフトで制御される器機の例は、プリンター、DVD/ブルーレイディスク、ネットワークカードなど。ディスプレイやキーボード、ハードディスク、バーコードリーダーなどは、標準デバイスドライバーとしてあらかじめOSに組み込まれているため、別途のデバイスドライバーを追加する必要はありません。（特種な機種では、別途デバイスドライバーのインストールが必要な場合があります。）

アプリケーション コンピュータ利用者が、仕事などの為に直接操作するソフトウェアです。私達が普通に「ソフト」や「アプリ」と呼ぶのがアプリケーションです。WordやExcel、Win書庫などのソフトが該当します。アプリケーションは、オペレーティングシステムやデバイスドライバーの機能を使って、様々な作業を行います。

※コンピュータで動作するソフトの関係



このように、私達がコンピュータを使用する時、直接操作するのは「アプリケーション」ですが、その裏側では、コンピュータに直結した様々なソフトウェアが動作しているのです。そして時々、アプリケーションとこれらのコンピュータ直結のソフトウェアの働きが、うまくかみ合わなくなることがあり、アプリケーションが動作不良を起こす場合があります。

◇動作不良が起こった時の対処

- ・アプリケーションが動作する場合は、変更したデータを保存した後、アプリケーションを一旦終了して、再起動する。
- ・アプリケーションが動作しない（終了できない）場合は、タスクマネージャ449を起動して、アプリケーションを強制終了させる。（保存していないデータは失われます。）
- ・Windows そのものが動作しない場合は、電源ボタンを長押しして、コンピュータを強制シャットダウンさせる。
- ・コンピュータの不調が、何かのデバイス475（周辺装置706）を追加した後に起こり始めた場合は、一度その装置を外してコンピュータを再起動し、「復元ポイント755」をデバイスを追加する以前に指定して、Windowsを以前の状態に戻して下さい。（復元ポイント755については、第2章・2-3を参照して下さい。）元に戻した後、コンピュータの不調が解消される場合は、そのデバイスに問題があると判断できます。
- ・Windowsそのものが起動できなくなった場合は、ハードウェア的な故障が考えられます。

ハードディスクの故障

Windowsの起動手順が始まる前に、「No System」（システムが見つからない）、「No Disk」（ディスクが見つからない）などのメッセージが表示される場合は、ハードディスクの故障が考えられます。（ハードディスクの故障については、第5章・5-2を参照して下さい。）

※ハードディスク交換して修理を行った場合は、当然ハードディスクのデータなどは失われます。

マザーボード588の故障またはハードディスクの一部破損

Windowsの起動手順の途中で停止する場合は、ハードディスクの一部破損、またはマザーボードの故障が考えられます。

※この場合は、故障を修理すれば、データなどは残っている可能性が高いです。

マザーボードの故障または周辺回路の故障
コンピュータの電源が入らなかつたり、電源が入っても反応が無い場合は、ハードディスク以外のコンピュータの回路に問題がある場合が多いようです。

※この場合は、故障を修理すれば、データなどは残っている可能性が高いです。

5-5 コンピュータの種類

◇OSによる種類

現在世界で使用されているコンピュータには、使用するオペレーティングシステムの種類で3つの系統があります。

- ・ Windows系 Microsoft社が開発したOSで動作するコンピュータ。世界でのシェアは88%（2020年4月時）で、他の系統を圧倒しています。学校での使用率は、ほぼ100%です。図書館ソフトも、ほとんどがWindowsコンピュータで動作します。
- ・ Mac系 Apple社が開発したOS「Mac OS」で動作するコンピュータ。デザイン系の企業や学校で好んで使われており、iPhoneと連動させて利用する事が可能。
- ・ Unix系 主にインターネットのサーバーで使用されているコンピュータで、類系のLinuxは、カーナビソフトやAndroid（スマートフォン）でも利用されています。

Windows系コンピュータの多くは、OSをインストールし直すことでUnixやLinuxコンピュータに変更する事が可能です。コンピュータの機械そのものは、どちらのOSでも動作するように設計されています。しかし、Mac系のコンピュータは、機械そのものの構成が異なるため、別のOSに完全に置き換えることはできません。（注）

注： 「仮想OS機能」を利用することで、Windows内に「仮想のMac OS」を構成することも、逆にMac OS内に、同様の「仮想Windows」を構成することが可能です。（完全な機能が提供される訳ではありません。また、全てのソフトが動作する訳でもありません。）

◇クライアント系コンピュータ

クライアント系コンピュータは、利用者が通常のアプリケーション（WordやExcel、図書館管理ソフトなど）を利用するのに適した環境を提供します。ネットワークに接続して、ファイル共有やインターネットを利用することができますが、ネットワーク機能やセキュリティ機能、ファイル管理機能、ユーザー管理機能などは強力ではありません。

- ・ Windows系 主に一般企業、学校、個人で利用されています。絶対にシェアが大きい分、発売されている周辺器機や関連ソフトも圧倒的に多く、目的に応じて様々な活用が可能です。図書館管理ソフトに限定すると、ほとんどのソフトがWindows版です。

Windowsには、複数のエディションがあります。Windows10では、4つのエディションがあります。

Home/Pro/Education/Enterprise

「Home」は個人利用（家庭用）、「Pro」は企業・学校用、「Education」は教育用、「Enterprise」は高度な企業管理用とされていますが、一般的には「Home」か「Pro」が使われます。

HomeとHome以外の違いは、「ドメイン参加を行えるかどうか」という点です。この機能は、ネットワーク運用する企業や学校では、必須の機能です。

※ドメイン管理⁴⁸⁶

複数のパソコンとサーバーを同じネットワークに設置し、サーバーからパソコンのセキュリティやアクセス許可等を制御する事をドメイン管理と呼びます。ドメイン管理されたネットワークに参加するためには、Proエディション以上が必要です。

・Mac系

主にデザイン系の企業や印刷・出版業界、芸術系芸能系企業、弁護士・・・など、比較のおしゃれな業界で利用されているようです。

Macには、バージョンはありますが、1エディションのみです。毎年、秋に新バージョンが発表されていますが、単一のエディションだけで、Windowsのように、利用対象と機能が異なる複数のエディションはありません。

◇サーバー系コンピュータ

サーバー系コンピュータは、ネットワーク機能やセキュリティ機能、ファイル管理機能、ユーザー管理機能などが強化されており、LANに接続されたコンピュータ（クライアントコンピュータ）を統合的に管理する機能が組み込まれています。

・Windows系Server

Microsoft社が開発したServerOSで、最新版は「Windows Server 2019」です。既に説明したように、強力な「ドメイン管理機能」が利用でき、中・大規模のLAN運用には欠かせない機能です。また、WindowsServerで「WEBサーバー」を構築すると、比較的簡単にWEBアプリケーションを提供できることから、WEBでの利用が増えています。

・Mac系Server

Apple社が開発したServerOSで、2020年12月時点での最新版は「macOS Server 5.10」です。Mac系コンピュータで構成したLANでのファイル共有システムを構築できますが、Windows系コンピュータと混在させたLANの構築はかなり複雑なシステムとなります。

◇両方の機能を持つコンピュータ

※Unix系コンピュータは、クライアント系とサーバー系の区別が無い設計の為、どちらの運用もできるので、クライアント系・サーバー系と言う呼び方はしません。

・ Unix系

1970年に初期バージョンが開発された最も歴史のあるOSで、OSの概念そのものやネットワークの基本構造など、現在のコンピュータの基礎を築き上げてきたOSです。これらの基礎技術は、WindowsやMacでも利用されており、Unixが無ければ、現在のコンピュータシステムはできなかつたと考えられます。ただ、Unixは一般利用者が使いやすいシステムとは言えず、主にシステム管理やネットワークの管理に特化した利用のされ方をしています。

◇32bit系コンピュータ⁴⁶と64bit系コンピュータ⁴⁶

現在市販されているコンピュータのほとんどは、64bit版ですが、少し古いコンピュータを使用している場合は、32bit版の場合もあります。さらに遡ると、16bit版や8bit版もありましたが、さすがにこれらの古い仕様のコンピュータは、現在は使用されていないと思います。

32bit版……x86²⁸⁶アーキテクチャ（設計）とも呼びます。
64bit版……x64²⁸⁵アーキテクチャ（設計）とも呼びます。

この基準は、コンピュータの演算装置（CPU）の演算（計算）システムが、一度に処理できるデータの大きさで区分するものです。

32bit⁴³……10進数でおよそ10桁の演算が可能（正確な説明ではない）
64bit⁴⁹……10進数でおよそ20桁の演算が可能（正確な説明ではない）

64bitCPU⁵⁰が、32bitCPU⁴⁴の2倍の処理能力があることはすぐに理解できますが、実はそれ以上に大きな違いがあります。コンピュータが管理できるメモリの最大理論値は、32bitCPUでは4GB（ギガバイト・ 10^9 ）であるのに対し、64bitCPUでは16EB（エクサバイト・ 10^{18} ）にもなります。これは、事実上、使用できるメモリに制限が無くなることを意味します。

現在市販されているコンピュータは、ほぼ全て64bitCPUを使用していますが、メモリの実装量は、4GB～16GBに過ぎず、まだまだ拡張の余地があります。

ハードウェアの仕様として32bitと64bitがあるように、実はOSやアプリケーションにも「32bit版」と「64bit版」があります。「Windows 10 32bit版」や「Windows 10 64bit版」がそうですし、WordやExcelにも32bit版と64bit版があります。64bit版のソフトウェアは、64bitコンピュータでしか動作しませんが、32bit版のソフトウェアは、どちらのコンピュータでも動作します。（一般的に、64bit版ソフトの方が高速で動作します。）ちなみに現在のWin書庫V4.1は、32bit版のソフトウェアですが、これは、Win書庫を利用されているユーザーのコンピュータが、32bit版でも64bit版でも、どちらでも利用できるようにする為です。

5-6 学校図書館で使用するコンピュータ及び周辺器機のスペック（推奨）

・ Windows10がインストールされたコンピュータ（ノート型が望ましい）

※ノート型であれば、停電などのトラブルに強い。蔵書点検に使用可能。

※エディション³⁴⁵は「プロ」または「エデュケーション」

・ CPU⁹²の種類は問わない（最も低機能のCPUでも、十分な能力あり）

・ メモリ（RAM）²²⁷ 4GB以上（8GB以上が望ましい）

- ・ 17インチ以上のディスプレイ（1280pixel × 1024pixel以上の解像度）

※外付けディスプレイを接続する場合は、本体サイズは不問
外付けディスプレイは、20インチ以上を推奨

- ・ 内蔵HDD₁₅₄または内蔵SSD₂₄₀ 500GB以上

- ・ インターフェイスポート（外部器機を接続する為の端子）

HDMIポート₁₅₅・・・外付けディスプレイなどの接続用

USBポート₂₅₅・・・3ポート以上

※USB 3.0₂₅₇ 以上（USB3.1₂₅₇が望ましい）が複数

LANポート₁₈₇・・・ネットワーク接続用

※100BASE-TX₃₂ または 1000BASE-T₃₁

- ・ 無線LAN（図書館のLANが無線接続の場合に必要）

無線LANには次の規格があります。 使用周波数帯／通信速度（理論値）

IEEE802.11b	2.4GH	／	11Mbps
IEEE802.11a	5GH	／	54Mbps
IEEE802.11g	2.4GH	／	54Mbps
IEEE802.11n	2.4GH	／	72Mbps～289Mbps
IEEE802.11n	5GH	／	150Mbps～600Mbps
IEEE802.11ac	5GH	／	433Mbps～6.9Gbps
IEEE802.11ad	60GH	／	6.8Gbps

※通信速度 Mbps=1秒間に転送できるデータ数（メガビット）
Gbps=1秒間に転送できるデータ数（ギガビット）
（メガとギガの間には、1000倍の開きがある）

※周波数帯域の特性 2.4GHは、離れた場所に届きやすいが低速。5GHは、近距離向けだが高速。

良く使われるのは、11n と 11ac です。

- ・ 外付けHDDを1台追加（500GB以上）

※ C:ドライブに図書館管理ソフトをセットアップしなくて済む。
C:ドライブは、Windowsのシステムファイルがセットアップされています。このドライブに対して、頻繁にデータを書き換える操作を行うと、予測できないエラーが発生する確率が増えます。結果的にWindowsが不安定になる可能性が生じます。このような理由から、可能であれば、Win書庫のセットアップは、C:ドライブを避けることが望ましいと言えます。

- ・ タッチ式バーコードリーダー（USB接続₂₅₈）

- ・ A4サイズレーザープリンター

[戻る](#)