

会報

京都マイコン研究会

第 140 号

1999年3月1日発行

発行人 圓口佳昭

事務局 京都府八幡市八幡城之内20
 TEL/FAX 075-981-0063, 982-8064
 nomasuda@mbx.kyoto-inet.or.jp
 KYOMYCOM@mbx.kyoto-inet.or.jp

トピックスorニュース

岩井宏安

近鉄沿線の奈良・学園前に住んでいる人の話です。
 近鉄がCATVの付加サービスとしてインターネットサービスを実験的に始めたそうです。
 OCNに接続される、光ファイバーが各家庭の軒先まで配線され、引き込みできるようになっており、月額3200円と初期投資数万円必要)で利用できるそうです。
 ダイアルアップの必要も無く24時間接続された状態で利用可能だと話していました。(この人は富士通のPCを28万強で購入・セルロンの400MHz)、阪急・JR・京阪・名神沿線は、まだこのようなサービスの話は聞きませんが、うらやましいばかりです。
 住み替えの選択肢が一つ増えました。！！
 ISDNの機能アップと料金ダウンが叫ばれるビッグバンの到来よ早く来い。！！
 もう一つ、デル・コンパック・GW・IBM・オラクルがLinuxをサポート。
 ADMがK6-IIIを2/22にPentium IIIに間髪入れず発表。
 NEC・東芝・富士通・国内メーカーK6-2採用。
 OS・CPU共にMS・INTEL離れが顕著になり、我々貧民ユーザの顔もほころびます。
 メーカーのお仕着せで満足せず新先端知識の吸収に全力を注ぎましょう。
 入手した情報は、おしまず京都マイコン研究会全員に発信して共有しましょう。

例会報告

1999年2月6日 (pm.6:30)

場所 大山崎ふるさとセンター

参加者氏名 若林、中辻、若井、中村、圓口
 増田、岩井、上田

内 容 リナックスについて 8名
 新年度専門部会について

次回例会

日時 99年3月6日(土) (pm.6:00)

場所 大山崎ふるさとセンター

例会内容 18:00 情報交換 近況報告 疑問質問
 19:00 中辻氏リナックス動作状況。
 20:30 新年度専門部会運営について

二次会談 自由参加 21:30~
 よもやま話PCの悩み相談可

未来派講習会は毎週開催しています。
 詳しくは事務局まで。

講習課題は自由です。基本的には言語部会とアプリケーション部会インターネット部会ハード部会OS部会と通常月例会では不可能な講習会を開催しています。

新入会員の紹介

今月は、春がの陽気が 幸いして新規会員が6名も増えました。
 女性が多く参加して頂くようになり関係者も期待しています。
 新規会員さんの詳しい情報は女性が多いことも有り差し控えました。
 詳しくは事務局までお問い合わせ下さい。

今井 弘美

藤本 久美子

今西 亜希

南 敏美

山田 佳代

林 祐恭

未来派 報告

増田則雄

未来派 参加者名簿

(若井、若林、中村、前田征、中辻、吉田、片家、増田、今西、今井、藤本、南、山田、林、仁賀)

● 部会終了は今日も午前1時なり

データ分析やインターネット講習、突然やってくるハード実習、ビジュアルベーシック (Visual BASIC) 言語講習、MS-エクセル講習、MS-ワード講習など、何でも何時でもの講習会、医師の吉田氏が居られる為、診察講習に変貌する事もしばしばあり。

ここ数週間、中村氏のノートブックでのインターネット接続でてんやわんやの騒ぎです。

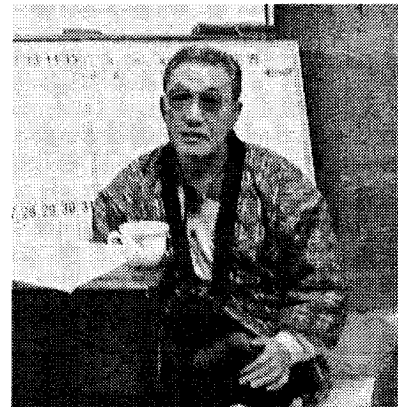
中村氏のノートは、CPUクロックが遅くパソコンを立ち上げ設定し始めるまでに10数分掛かり、そこからコントロールパネルでシステム設定のインターネットの設定に、そこで設定ミスがありシステムの再立ち上げをすると立ち

上がるまでの所要時間は約30分、あれやこれや数回立ち上げ直すともう11時前。さて、プロバイダーに接続するページとされる。時計を見れば11時を超えたところ、何回も接続し直すがつながらず、あきらめ時計を見れば午前1時は過ぎ去っている。では、またの日にが繰り返されるので

● 突然やってくるハードウェア実習

突然と言うより絶え間無く発生しているハードウェア問題、最近もベテランの若井氏のパソコンが休眠状態に陥り、手も足ももぎ取られた状態の日々が数週間続いたそうです。原因はメモリがパンクした為、パソコンがウンともスンとも言わなかったようで、メーカー保証が5年感あった為交換して頂いたそうです。

メモリーパンクめったいに遭遇しない事ですが、探し当てる努力はさすがですね。私達の身の回りにもそのような少しのトラブルで休眠状態のパソコンがあるかも？



(皆さんお元気ですかと、前田征治氏)

● プリンタートラブルとインクの恐さ

如何にハードに強くても直せないのがプリンター、駆動系の故障なら如何様にも、インクの詰まりやインクヘッドとなると交換しかないので。しかし、インクヘッド修理に出せば数万円掛かります。あの少ししかないインクが数千円。

最近パソコンショップで本体がインクの値段と同じ価格の中古品が店頭にあり、数軒の店を見てから後で購入しようと戻ってみれば、素早く売れてしまった。後の祭りでした。次のチャンスは逃しません。



● 未来派部会は未来を増やす為に

昨年来、余暇の時間をスキルに取られ今年もその傾向が、自分自身のタイムリミットが削られて行くのです。個人のタイムリミットは取り返す事が出来ないのです。貴方のスキルは貴方のタイムリミットを利用して下さい。未来派部会は個人の未来を削るのではなく、自分の未来を増やす為に「利用技術を学ぶ」のです。



事務局 未来派 報告

増田則雄

なぜ！何故！なんで！から始まるデータベース

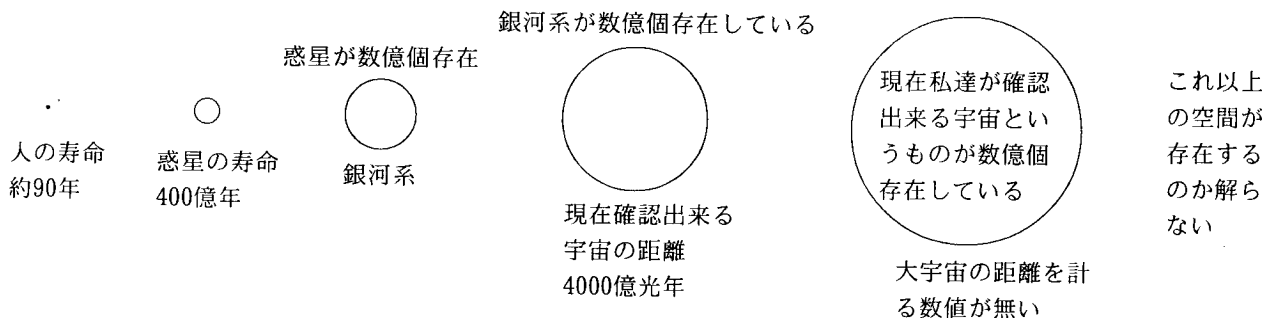


なぜ！何故！なんでの疑問符を解くことから自分というアイデンティティーを確立しデータベースの原点を探る事にしました。

物体には「なぜ！」生と死が存在するのだろうか？それは存在しているという「生」の証しの「1」と言う数を所有することと、死には「0」という数で現わす事の出来ない「無」でしかないのです。

時代の未来派玩具、コンピュータもこの「1」と「0」とで成り立っていることは皆さんもご存知のことですが、宇宙や惑星も人類もそして日常生活している社会構造も、「誕生」から「成長」そして「膨張」へと進み「崩壊」へと「0」と「1」の繰り返しをしてきているのです。ただ、私達はそのスケールの大きさに気が付かないだけなのです。

一説には、宇宙は幾つもの大宇宙がありそのまた上に超大宇宙があるとされています。現在の人間の能力では一つの宇宙しか見れませんが、1つの宇宙全てを見ているのかさえも解りません。それでも、現在確認出来る距離は4000億光年という人間には到底行き着けない時空間です。その上の大宇宙ともなれば、現在のいかなるコンピュータを駆使しても人間の一生で計算できる距離ではありません。その大宇宙さえも崩壊する時が来るのです。今自分が何をすべきかを純粋に考えられるベースが大宇宙観でしょう。



私達が確認できる宇宙は、光より早いスピードで膨張し続けているのですが、大宇宙から見ればゆっくりとしたスピードなのです。まして、私達人間などは顕微鏡で見る細菌や物体の元素以下で、人間の人生は一瞬のなのですが人間から見れば長い人生と感ずるのだと思います。

物事は計る尺度により、実に様々な創造を絶する思考感が生まれてくると言われています。

このような、大宇宙観から私達は、限りある生命の大切さや、「今は過去」と言われる瞬時に過ぎ去る時間の有効利用を考えていかなければならないのです。よく「人間とは」、「人間の条件」とか言われますが全ての原点はここにあるのです。

「自己のため」人生をどれだけ楽しく過ごせたか、「人類として」社会にどれだけ貢献出来たかを考える時が必ず訪れる時が来るはずで、その時に悔いても「後の祭り」なのです、「過去は取り戻せない」時は進むものと決まっています。

さて、過去を振り返るという事は「記憶をたどる」という事なのですが、頭脳に蓄積された「記憶」これが人間に蓄積された「データベース」なのです。このデータベースは、「後入れ先出し法」方式で蓄積されているので「アルツハイマー病」という老人性痴呆症にかかればこの方式でどんどん新しい情報から消えて行く事は皆さんもご存知の事と存じますが、これはデータベースが消えて行くという事なのですが、蓄積するより消えて行くスピードが速く、どんどんと過去が削除されるのです。それも加速されて、最後には幼児に返り、人形で遊ぶようになり、情報が蓄積されていない抜け殻となってしまう、無と化して物体の元の姿に戻るのです。(近親者の体験から)

「記憶」これは人間の頭脳に蓄積されたデータベースであることが解ります。「過去」というデータベースの蓄積量により「思考力」「判断力」「洞察力」などと言われる能力の差が付くのです。また、「人間性」「性格」「アイデンティティー」と言ったその人個人だけが持ち得る感覚も同じだと言えますが、「幸福感」「満足感」は微妙な違いがあると思います。「今」という遠い過去では得られない「現在」進行形の情報が左右して感じられるものです。「今、どうであるかが大事なのです。」振り返る「過去」、肌で感じられる「現在」、夢をもつ「未来」、など全てが蓄積されたデータベースにより自分自身として感じられるのです。

前書きが長くなりましたが、このような考え方で私自身の生き方と言うか、「妄想」と言われるかを記述致しますので皆さんのデータベースに止めておいて下さい。

下記の表は人の行動と、生き方や考え方のデータベースをどれだけ蓄積出来るかを表にしたものです。人生の経験度とも言えます。

	超活動派	活動派	普通派	ゆっくり派	怠け派
幼児～18才	4	2	1	0.5	0.2
成長期100%					
18才～30才	4	2	1	0.5	0.2
青年期100%					
30才～60才	4	2	1	0.5	0.2
中年期80%					
60才～75才	4	2	1	0.5	0.2
高齢期50%					
75才～90才	4	2	1	0.5	0.2
老齢期30%					
行動の差異	20	10	5	2.5	1

アルツハイマー90才以上	-20	-10	-5	-2.5	-1
若返り					

ハードを知る

指導 中辻、若井

以前から少しおかしい動作をしていた今井弘美さんのキーボードが全く反応しなくなり持参と言う事になりそこで、ハードに強い中辻氏と若井氏が指導する事に。



まずケーブルをチェックして断線している個所の確認をしてからその個所を切断する事になった。



ここでの問題は、もう一台キーボードが必要であつたが事務局所有のキーボードをつぶす事に決め作業に掛かったが、キーボードのメーカーが違うので、ケーブルだけを付け替える事に決まった。

当然メーカーが違うのでどのケーブルが継ぎ足すケーブルと同じなのかを確認しなければならない。しかし、事務局には手回し良くテスターなどは無い、確認する為の道具として懐中電灯の中辻氏が提案した。

天文学的な数字から見ると、私達人間の一生は一瞬の出来事なのですが、その一瞬を現在のコンピュータの「CPU」のように「4倍」にレベルアップ出来るのです。

ごく普通人間の行動に、ここでは「普通派」というセル題名に「1」という値を付け、やや行動の遅い人を「ゆっくり派」として値「0.5」とし、なまけずぼらな人を「怠け派」として値「0.2」とします。逆に普通の人より倍の行動をする人を「行動派」として値を「2」とし、その人の倍の時間行動する人を「超行動派」として値は「4」とします。それぞれのセルで幼少から成人、中年、老人へと過ぎ去る日々を重ねていきますが、それぞれセル題名の下に入力されている値は人生のデータベースの量を示しています。

表で見ると「怠け派」と「超行動派」との差は実に20倍です。普通に人生を暮らしている人から見ても「超行動派」との差は4倍です。

前書きでも述べましたが、人生はデータベースの積み重ねですよね。とすれば、「普通派」の人が90才まで過ごされたら「超行動派」のひとは普通派の人から見れば「90才×4倍」で実に「360才」分のデータベースが蓄積された事になります。つまり人生の多さがあり、楽しみや夢、希望、満足感すべてが4倍過ごせた事にもなり360年生き長らえたという事も言えるのです。最大値と最小値の差は実に20倍データベース差で比べれば「1800倍」年に直せば1800才。「怠け派」から「超行動派」を見れば、「仙人」「化け物」。

「超行動派」は何も体を4倍動かしたりしているのではなく情報や処理能力を向上させているのです。また、普通に考えたり楽しんでいても4倍楽しめるデータベースがあり、見聞きするすべてが4倍速で処理されるのです。また、これらの「超行動派」の人たちは、夢や希望が山ほど有り、行動時間も長時間で睡眠時間は短時間の人が多いようです。

「超行動派」の情報や行動時間の処理能力の効率化。これこそがデータベースの処理方法の向上などを習得しなければ有り得ない利用技術なのです。

上記の表の数値はいくら「超行動派」の人でも無駄に過ごす時も病気になる時もあると思います。無駄に過ごす時でも4倍のスピード感で病気になる機会が4倍少ないなど情報の多さですべてに違いが現れてきます。でも実際その人たちはそれで普通なのです。

人間の情報データベースは書物やデジタルデータなどだけの「バーチャルリアリティー」仮想現実感の世界だけでは無く、「行動する」「触わる」さらに、人間社会は自分だけで成り立っているのでは有りません。他人が居るから自分というのが確立されるのであり、他人を大事にすれば自ずから向上して行き二乗の効果が生まれるのです。

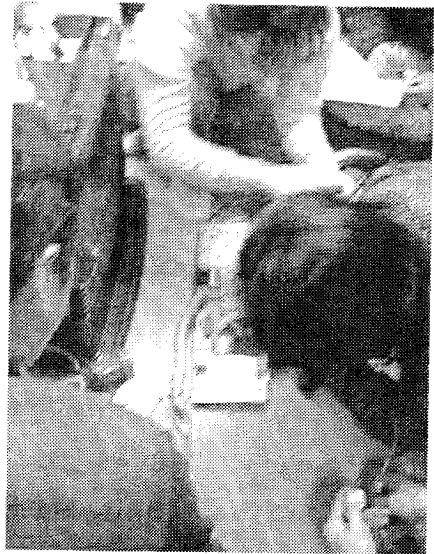
人間の頭脳に蓄積されているデータベースは常に蓄積していなければ自然に消滅していきます。世間に良くある話ですが、会社を退職してから老人性痴呆症が始まったという事を聞きますが、毎日会社で忙しくしていたのに退職して日々何も考える事が突然無くなったため頭脳の中に空白の個所が出来るのです。パソコンのハードディスクに空白の個所が出来今までリンクしていたソフト間やデータのつながりが切れてしまいハードディスクがトラブルや起動しなくなることと同じ結果で、それもたくさんのデータが詰まっているほど起きやすいのです。しかし、私のような、他人に命令されずに足かせもなく、自由業の毎日100%自分自身の為に時間使ってを満喫している自然体の人間には心配はないと思っています。

今回の講習ではデータベースの深さを勉強するきっかけと、私は貴方はというアイデンティティーを追求し、「人類」という人間の条件を問いかけてみました。

辛い事、苦しい事、楽しい事、これらは今この世に生を受けているから感じられるのであり、死んでしまえば無、ただの抜け殻になり夢や希望など有り得ません。



断線していたケーブルと継ぎ合わせるケーブルの確認が始まり、メモ係りと懐中電灯を利用してケーブル色とピンの伝導確認が中辻氏指導のもとで彼女たち三人で始まった。



確認後中辻氏ははんだ付けの作業の風景の写真です。



その後彼女のキーボードは快適に動作しているそうです。

b obup_iy の 忘 備 録

HIROYASU. IWA I

「BIOSの基礎」

BIOSの基礎 (06)

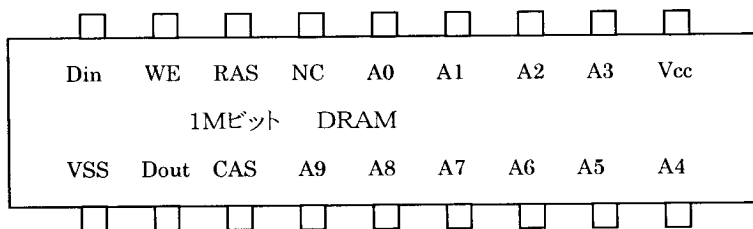
BIOSを設定する基礎知識

G メモリのアクセスタイミング

DRAMのアドレス指定方法

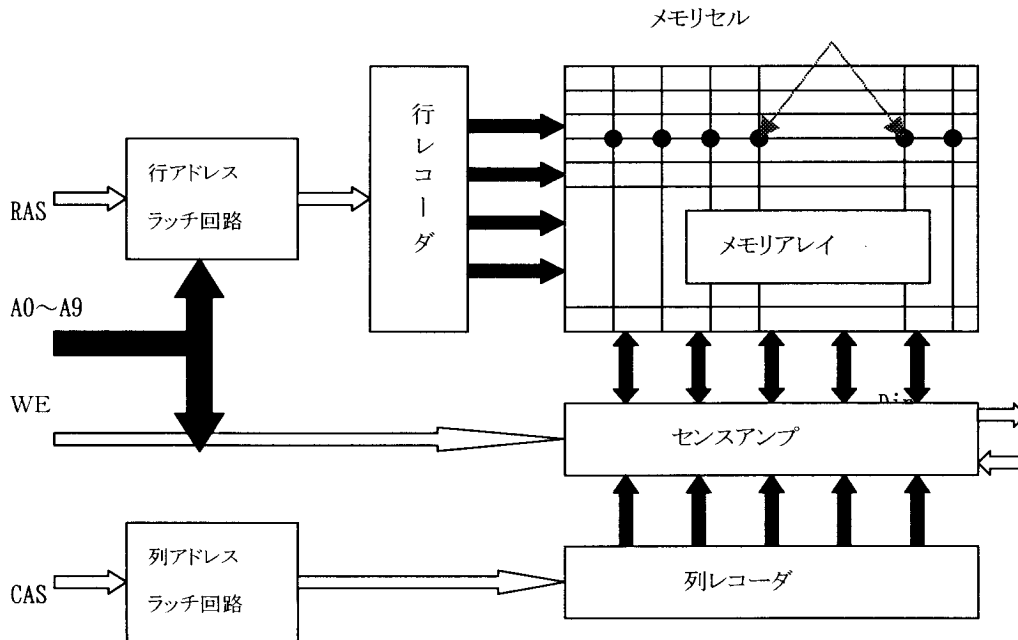
- (A)メモリはすべてアドレスで管理され、1ビットごとに1アドレスが割振られている。
- (B)1Mビット=(1,000,000ビット)= $2^{20} = 1,048,576$ ビット(=番地)
- (C)1Mビットのアドレスは20本のアドレス線で表わせる。
- (D)DRAMはアドレス線を半分にして、行(Row:ロウ)と列(Column:カラム)の2つのアドレスに分けて「何行目の何列目の場所」といった2段階でアクセスしている。
- (E)CPUから通知されたアドレス番号を、行(上位アドレス)と列(下位アドレス)に分け、初めに行アドレスをメモリに通知、時間を遅らせ列アドレスを通知する。
- (F)メモリアドレスにアクセスする際に要する時間は長くかかるがアドレス線は半分にできる。
- (G)1MビットDRAMのピン

- A0~A9 アドレス線(アドレスビット)
- Din データ入力信号(Data Input)
- Dout データ出力信号(Data Output)
- RAS 行アドレス指定信号(Row Address Strobe)
- CAS 列アドレス指定信号(Column Address Strobe)
- Vss グランド(GND: Ground)
- Vcc +5V電源供給
- WE 書き込み制御信号(Write Enable)
- NC 無接続(Non Connect)



DRAMはアドレス線を半分にしてはいるが、SRAMは高速性を優先させてアドレスの通知は1回で済ませるため必要なアドレス線を持っている。

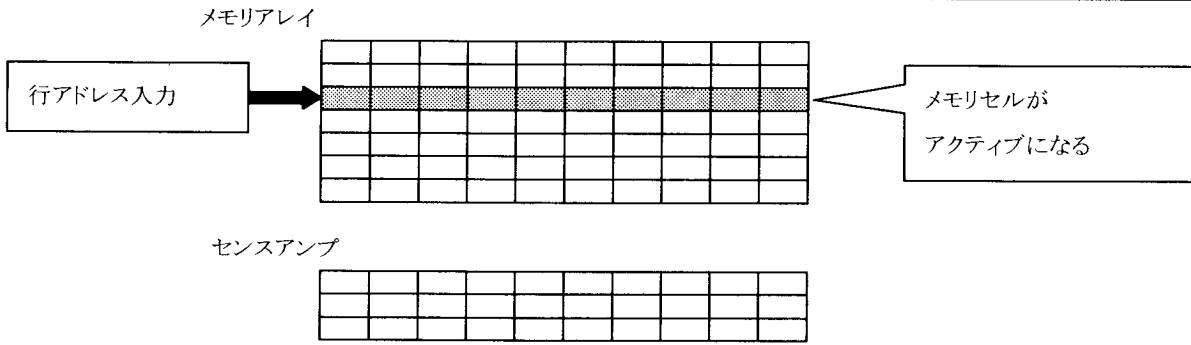
DRAMの内部構造



- (A) CPUより行アドレスと列アドレスを通知する。
- (B) メモリの A0~A9 アドレス。信号が届く。
- (C) メモリが受け取ったアドレスは、行アドレスか列アドレスかを判別する信号を、RASとCASで区別する。
- (D) 行アドレスの場合RASに、列アドレスの場合CASに信号が流れる。
- (E) 実際は流れる信号の“High”、“Low”の切り替えで判断する。
- (F) WEは、書き込み処理中に信号が流れ、読み込み処理中は流れない。
- (G) Dinは、メモリに書き込むためにデータが入力される線。
- (H) Doutは、メモリから読み出されたデータが出力される線。
- (I) 行(列)アドレスラッチ回路は、入力された信号を保持(記憶)しておく回路。
- (J) 行(列)レコーダは、入力されたアドレス信号を解析して、メモリアレイのどの場所(何行目、または何列目)に対してデータを受け渡すかを定める窓口の役目。
- (K) メモリアレイとは、メモリ内部で実際にデータを格納している領域のことで、その中にはメモリセルと呼ばれる1ビットのデータを記憶することが可能な回路が格子状に多数詰まっている。(1Mビットは1,048,576個のメモリセル)
- (L) センスアンプは、「入力バッファ」とも呼ばれ、メモリセル内のデータを一時的に待避するための、「ワークエリア」として使う。

リフレッシュとプリチャージ

- (A) DRAMの性質①は、記憶した情報は時間と共に失われる。このためマザーボード上のチップセットが自動的にリフレッシュするので、ユーザは気にする必要はない。
- (B) DRAMの性質②は、外部からメモリセルにアクセスがあった場合、データは失われてしまう。対策としてセンスアンプが準備されている。

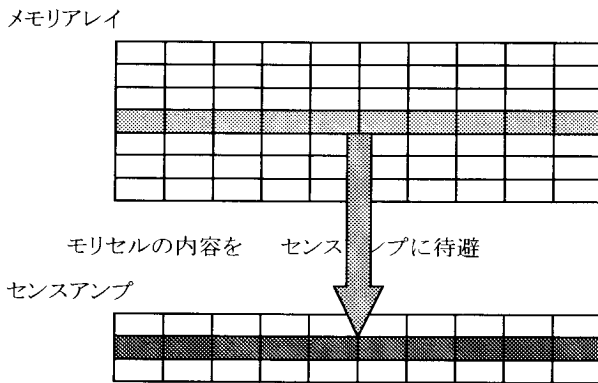


行アドレス入力(図26)

(C) 先ず最初にCPUから行アドレスが与えられると、メモリアレイ内のその行に存在するすべてのメモリセルデータ(1Mビットチップでは1024ビット分)がアクティブになる。

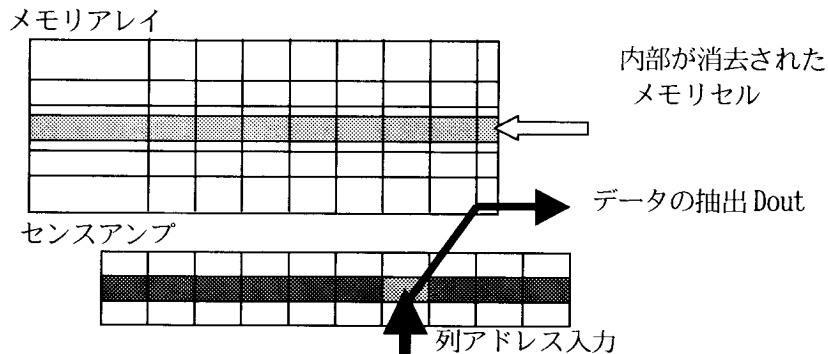
(D) DRAMは、行アドレスが与えられたという外的刺激によって、記憶していた1行分の情報をすべて失ってしまう。

(E) そこで、センスアップ(行バッハハ)にそのメモリ1行分データをそのまま待避させるという、メモリアレイ内の1行分データが消去されてしまっても、まったく関係のない安全な仕組みが考え出された。



メモリセルの待避(図27)

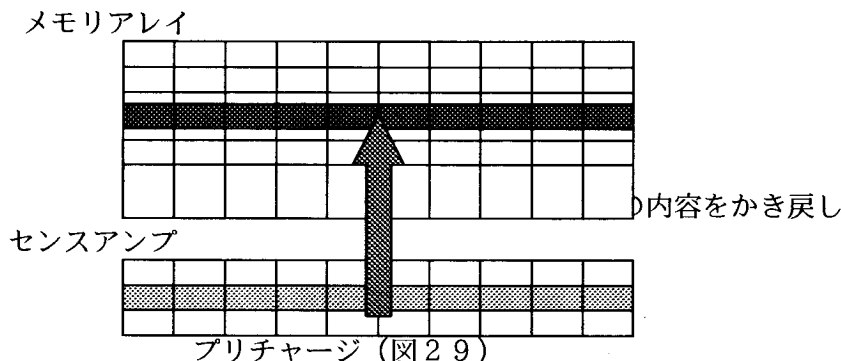
(F) しばらくする、今度はCPUから列アドレスが入力されてきます。ただし、すでにメモリアレイ内の目的行のデータはクリアされているので、今度はメモリアレイに対してではなく、センスアンプに待避されているメモリセルデータに対して、直接列アドレスの指定が行われるようになります。そして、これらの一連の処理により、行と列が完全に指定され、目的のデータ(メモリセルの内容)が無事Doutより抽出されます。



目的データの抽出(図28)

(G) 一見、これで「作業完了」のように見えますが、実はDRAMに対してのアクセスがこれですべて完了とみなしてしまうと非常に困った事態が発生します。というのは、メモリアレイの中の1行分のメモリセルデータは、行アドレスが入力された時点で消去されているため、もし次に再び同じ行に対してアドレスが入力されるようなことがあると、「アクセス不能」な状態に陥ってしまうからです。

(H) そこで、こういった事態が起こらないように、DRAMでは目的のデータを抽出した後に、センスアンプに待避したデータを、再びメモリアレイの中の対応する行に戻す「プリチャージ」と呼ばれる処理を行っています。



(I) DRAM (メモリ) のアクセス速度は 60ns~70ns と言いますが行アドレスと列アドレスが入力されて目的のデータが抽出されるまでの時間を表わしているに過ぎず、実際にはこのプリチャージに要する時間 (プリチャージタイム) は考慮されていないことが多い。しかし連続して読み出す場合は [メモリアクセス速度+プリチャージタイム] が必要です。

・ タイミングチャート

(A) CPUから出されたアドレス信号は、行アドレス (上位) と列アドレス (下位) に分割される。

(B) 分割された行アドレスが最初にアドレス線 (A0~A9) を通りメモリに伝達されます。(図30-①)

(例) 行アドレスの100行目を参照せよと命令が出された場合

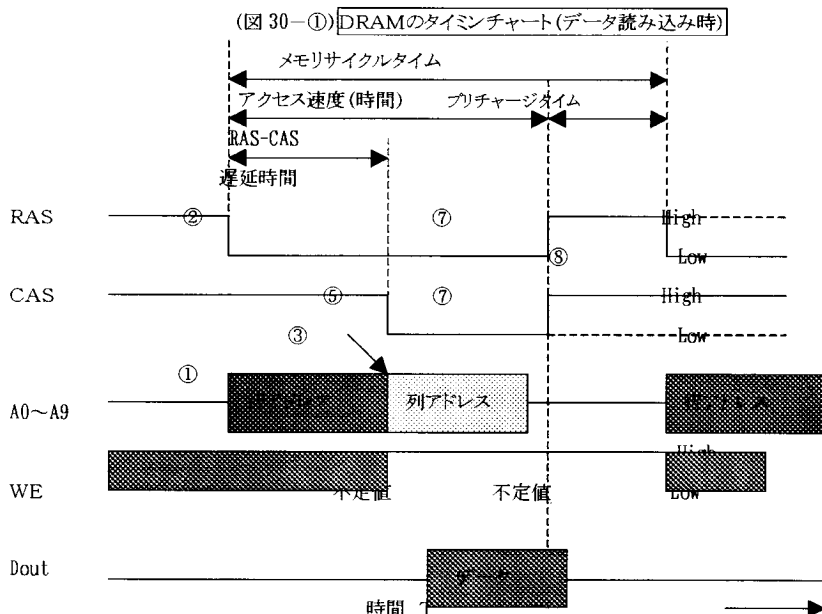
“100” (10進数) = “1100100” (2進数)、1Mビットのメモリチップの場合

アドレス線の本数は10本ですから10桁に併せると“0001100100”になる

“A9・A8・A7・A6・A5・A4・A3・A2・A1・A0”

“0・0・0・1・1・0・0・1・0・0”

100行目の参照とはA6・A5・A2のアドレス線に信号を流し通知する。



- (C) メモリ上行アドレスが入力されるとほぼ同時に、マザーボードのメモリコントローラが「今メモリに入力されている信号は (Row) アドレスである」ことを通知するため、RAS 信号線を “High” から “Low” に切り替えます。(図 30-②)
- *[RAS, CAS 信号は常に “High” でアドレスが入力されたら “Low” になる仕組み]
- (D) 与えられた行アドレスがラッチされ、行レコーダを経由して目的データの存在する 1 行分のメモリセルをすべてアクティブにする (図 26)。
同時に、メモリセルの内容をセンスアンプ (行バッファ) に待避する (図 27)。
- *[ラッチとはメモリ内部の(行または列)ラッチ回路にデータが保持される状態]
- (E) 続いて、列アドレスがアドレス線(A0~A9)を通じて入力されてきます (図 30-③)。
- (F) 列アドレスが入力されるとほぼ同時に、WE を “High” に切り替えます。WE は書き込み制御信号なので、この信号を “High” にすることで「これから行われようとしている作業はデータの “読み込み作業” である」ということを明らかにしています (つまり “Low” にした時が “書き込み作業” になります)。

挿入部分

これは不定値 (“High” か “Low” の定まらない値) を示しています。

要は「データを実際に読み込む時だけ、あるいは書き込む時だけ、確実に “High” か “Low” が設定されていればいいので、その他はどのような値であってもシステムは関知しない」という意味です。

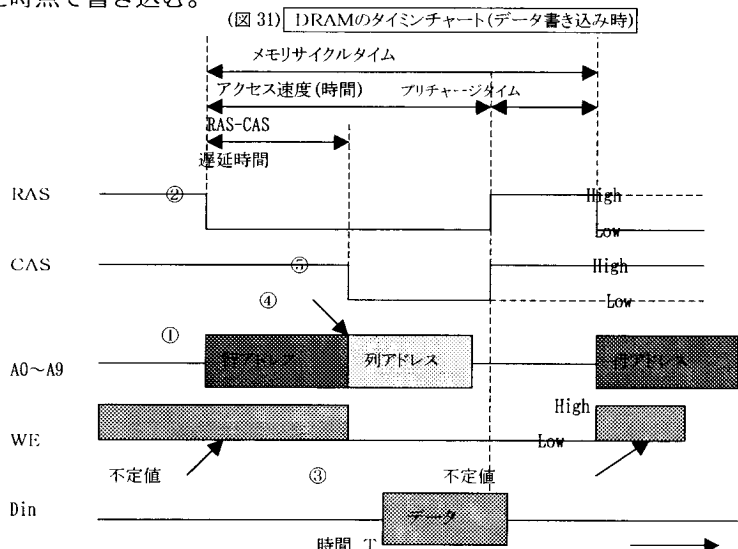
- (G) メモリ上列アドレスが入力されるとほぼ同時に、マザーボード上のメモリコントローラが「今メモリに入力されている信号は “列” アドレスである」ということを通知するため、CAS 信号線を “High” から “Low” に切り替えます (図 30-⑤)。
- (H) 与えられたアドレスがラッチされ、列レコーダを経由して、センスアンプ内の目的データを抽出します (図 28)。
- (I) 抽出されたデータが、Dout から出力されます (図 30-⑥)。
- (J) CPU が Dout から出力されたデータを読み込み、マザーボード上のメモリコントローラが、RAS と CAS を通常状態である。“High” に切り替えます (図 30-⑦)。
- (K) メモリのプリチャージ処理を行います (図 29)。
- (L) プリチャージ処理が終了 (図 30-⑧) し、以降、順次送られてきたデータを同様な手順で処理していきます (要求がない場合には待機状態となります)。

以上が **データ読み込み時** の動作手順です。BIOS には [メモリサイクルタイム]・[プリチャージタイム]・[アクセス速度(時間)]・[RAS-CAS 遅延時間]などが設定パラメータとしてある。次は**データ書き込み時**の動作手順です。

- (M) 基本的な流れはデータ読み込み時とほとんど同じです。
異なるところは、CAS を “High” → “Low” 変化させるのとほぼ同時に WE を “Low” にする (書きこみモードにする) 点と、データを DRAM に対して書きこむので信号線は Dout でなく Din を用いる点です。
- (N) ただし、データの読み込み処理 (図 30) の際には、目的のアドレスが分からないことにはデータが抽出できないため、RAS と CAS が与えられて、しばらくしてからデータが Dout に出力される (図 30) という仕組みをとっていましたが、今回のデータ書きこみ処理 (図 31) の場合、データを書き込む DRAM のアドレスが分からなくても、書き込むデータは準備できるため、Din にデータが載るタイミングは必然的に少し早くなります (図 31-③)。そして、CAS を “Low” にすると同時に DRAM に対してデータを書き込むことができます。

書き込み方式にはいくつかの種類がある

- [アーリー・ライト方式] CAS が “Low” になった時点で書き込む。
- [ディレイ・ライト方式] WE が “Low” になった時点で書き込む。



このように、データの流れは読み書きにより微妙に異なります。

・ DRAMとウェイト

復習となりますが、DRAMとCPUの関係に注目すると現在のPCでは、外部クロック(ベースクロック)が、100MHz に移行しつつありますが、まだまだ 60MHz、66MHz が主流です。システムのタイムサイクルも 16.6ns(60MHz)や 15ns(66MHz)の間隔でCPUが処理できるタイミングが訪れます。

DRAMのアクセススピードは 60~70ns 程度どであり、しかもプリチャージ処理まで含めるとCPUの処理速度の約5倍です。[$70\text{ns} \div 15\text{ns} = 4.666\cdots \approx 5$]

5クロック分すなわち $15\text{ns} \times 5 = 75\text{ns}$ だけCPUにウェイトを挿入することになります。

CPU側から見れば高速処理が可能であるにも関わらず待たなければデータ転送ができないのです。

BIOSにはウェイトやタイミングを設定できるものもありますので、リスクを伴いますがCPUの能力も引き出すことが可能です。リスクを回避するためには、次に記しましたメモリアクセス方法を理解して下さい。

(SDRAMはもう少しお待ちください。次世代のメモリでやります。)

・ キャッシュメモリとバースト転送

(A) CPUは、基本的に内部キャッシュの中に蓄えられているデータのみを演算処理を行っています。

(B) そして、内部キャッシュの中に目的のデータが入っていない場合は、すなわち内部キャッシュの“ヒットミス”が生じた時だけ。

(C) 外部(2次キャッシュであるSRAMやPBSRAM、メインメモリのDRAM)のデータを呼び出し、内部キャッシュにその内容をコピーします。

(D) そして再び、内部キャッシュの中に蓄えられたデータを使って、演算処理を行う。

(E) 上記のような処理を繰り返し、繰り返し行っている。

(F) “ヒットミス”の場合、どのようにして外部キャッシュ(SRAM、やDRAM)から内部キャッシュにデータをコピーするのかを理解して下さい。

(G) CPUは内部キャッシュのデータを[ライン]と呼ぶ単位で管理しています。

(H) 1ラインあたりの容量は、Pentium以降は256ビット(32バイト)です。

(I) つまり“ヒットミス”が生じた場合、1ライン分256ビットを外部から目的のデータをコピーする。

(J) これに対し、外部キャッシュ(PBSRAMなど)やメインメモリ(DRAM)がCPUと接続されている部分、いわゆる外部データのバス幅は、64ビットとなっています。

(K) つまり、1回のメモリアクセスで64ビット分のデータを内部キャッシュに取り込む。

(L) 1ラインのデータは256ビットで64ビット×4回を連続して転送する。

(M) これが“バースト転送”と言う仕組みです。

(N) しかし、DRAMにはウェイトやプリチャージ処理が発生する。

(O) DRAMでもっと高速転送をする仕組み[ファーストページモード]を、次に。

・ ファーストページモード(Fast Page mode)

アプリケーションソフトや各種プログラムが、どのような順序でメモリに対してアクセスを行うかは、予測すらできません。

DRAM “Dynamic Random Access Memory”となぜけられたようにランダムにあらゆるアドレスを参照しています。しかし比較的連続したアドレスを参照することが多いのでバースト転送が成立しています。では、どのように連続しているかといいますと1ラインとして扱うデータの上位アドレス(=行アドレス)部分は同じで、下位アドレス(=列アドレス)のみが異なる形態になります。下位アドレスだけをインクリメント、すなわち1アドレスずつ増やしてやればよいのです。

(A) 図 26～図 30 を見て、リフレッシュとプリチャージを思い出してください。

データを4回に分けて転送する場合、必ず1回のプリチャージ処理が発生します。

このため、仮に 60ns の DRAM を使っても、1 サイクルタイムはおよそ 120ns (アクセス速度 + プリチャージタイム) になってしまいます。これを4回繰り返すので 480ns になります。

(B) バースト転送になると、データの連続性をうまく利用して連続したアドレスをアクセスすることによりデータを転送できるのです。

(C) 1 行分のメモセルのデータをセンスアンプの中に引き込んでしまえば、列アドレスだけを1つずつ増やせばいいのです。(図 26)

(D) このようにすれば、通常

(図 26 → 図 27 → 図 28 → 図 29) × 4 回 = 16 手順が

図 26 → 図 27 → (図 28 × 4 回) → 図 29 = 7 手順になります。

そして最後に1回だけプリチャージを行えばいいことになります。

方式をファーストページモードといい、メモリをFPMメモリと呼ぶこともある。

(E) メモリアクセスのタイミングチャート

図 34 ファーストページモード時のタイミングチャート(データ読み込み時)

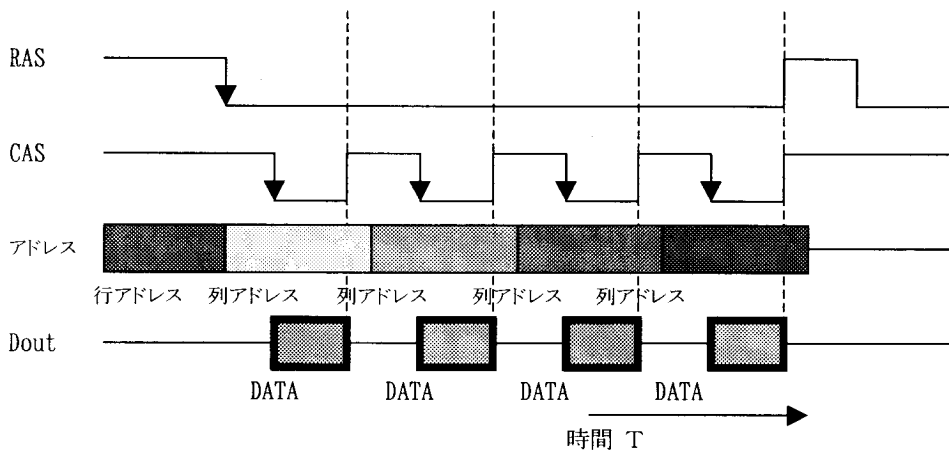


図 34 のように、最初に 1 回 RAS を“Low”に引き下げて、その後は列アドレスだけの变化なので、CAS のみを連続して 4 回発行します。

通常の転送方式の場合には、アクセス速度(RAS アクセスタイム)とプリチャージタイムが、メモリアクセスのパフォーマンスを決めていた(図 30)のですが、ファーストページモードを使ったバースト転送の場合、短時間に CAS を 4 回発行しなければならないため、CAS の“High”→“Low”への切り替えの速さ(CAS アクセス)が全体のパフォーマンスの鍵を握ります。

この CAS アクセスタイムは、アクセス速度(RAS アクセスタイム)の約半分(60ns の DRAM で大体 35ns 程度)とされています。(メモリハンドブックに詳しく記載されています)

ファーストページモードを使ったバースト転送速度は、

$60\text{ns} + 35\text{ns} \times 3 + 60\text{ns} = 225\text{ns}$ となり、通常の転送方法の速度は480ns であったのに比べ、2倍以上もパフォーマンスが向上しています。

現在のメモリは、より高速なアクセスを実現する EDO DRAM に移行しています。そしてさらに高速な SDRAM に置き換わりつつあります。