

Mate-R BIBLE

Ver. 2019. 11. 24

第1章

はじめに

なぜ今「PC-98」なのか

この本は PC-9821 シリーズの中のハイエンドマシン Mate-R シリーズについての本となります。平成が終わり令和の時代に何故今更 PC-9821? という方も多いかと思えます。NEC の PC-98x1 のアーキテクチャがパーソナルコンピュータの表舞台から姿を消して久しく、普通の人でも普通に使用できる WindowsPC が数万円から買える時代に非常にナンセンスと思われるます。

私自身 1990 年頃から PC を使用し始め、PC-98x1 から AT 互換機も使用し始めた中で、MS-Windows3.0 の登場から AT 互換機が優れている、PC-98x1 のアーキテクチャでは Windows 向きでは無いと言われ、NEC や EPSON が AT 互換機の技術を取り入れて進歩して戦いを始めました。

そして Windows95 が登場し、パソコン（以下 PC）に馴染みの無いごく普通の人が PC を使い始めました。しかし Windows98~Windows2000 と登場する新 OS に対して PC も日進月歩で進化する中で、まだまだ PC は全体的に高額（※1）でした。

AT 互換機の自作 PC を使用していた人はパーツ交換で最新のアーキテクチャに対応できましたが、PC-98x1、AT 互換機ともに所謂メーカー製 PC を使用している場合は特殊なプラットフォームが災いして自作機のような対応が難しい状態でした。その場合には PC をパーツレベルで交換して性能向上を図るという考えが多く（※2）、特に西暦 2000 年前後に PC-98x1 をパワーアップして現役として使用するという流行に乗って色々と改造・調査をする為に PC-9821 を買い漁りました

確かに AT 互換機の自作とは違い、制限の大きい PC-9821 のパワーアップでしたが、凄く楽しいひと時だったと思います。そして WindowsXP を始め PC 自体の進化に PC-9821 が限界を向かえ、使用される方も減っていき EPSON、NEC と PC-98x1 アーキテクチャの PC 製造を終了し、暫くは残っていた当時の凄腕の PC-9821 使いの方も徐々に姿を消していきました。

そこから時は流れというか実際は細々と古い PC（レトロ PC）を所有し楽しんでいる方や古い業務用で切り捨てられず使い続ける方はいらっしゃいましたが、平成末期のここ数年は徐々にその動きが大きくなってきたと思います（※3）。

私自身 Twitter を使用していますが、そちらはイラストを描いて同人サークル活動をしている為そちら用としていたのですが、ちょこちょこと PC-98x1 に関するネタを披露したり流れてきたネタにリプライしたりと表に出ることも増えてきました。この辺はこの本を出す意味と繋がります。

上記の通り PC-9821 を改造する事が多かった頃には有名な「どるこむ」を始めとした掲示板や有志の HP などのオンライン、PC 雑誌などのオフライン（※4）に情報は多量にありましたが、時代の流れでそのような情報が全体的に消滅傾向にあります。そうなる情報はどうか？単純に俗人的なものになってしまうと思います。しかしその俗人的な情報すら今では怪しいです。理由は簡単、それを知る方がもう高齢になってしまい表舞台に出てきていないからです。

幸いというか私はまだ学生時代に凄腕の方々に教わった技術や情報がリアルタイムに生きている状態の為、今回思い立ってこの本を纏めています。とはいえ、私は PC-98x1 でも PC-9821Mate-R に特に思い入れがありそれなりに知識がある為そこに特化しています。

他の PC-98x1 シリーズでも生きる情報はあると思いますので、上手く活用していただければ幸いですね。

因みに私は 98Pro、Mate-R については過去・現在含めて全機種所有しておりました。現状では Ra300 系数台と St15/20、Rv II 26 が手元にあります。他の PC-98x1、EPSON98 互換機系も

何台か所有していますが今回は割愛します。

(※1) Win95 の頃で 20～30 万円が目安、Win98 の頃に 10 万円クラスの格安といわれた PC が登場しています

(※2) 実際はそれ以前、Windows3.0 の頃から PC-9801 の CPU 等を保障外で交換する試みや拡張ボードによるパワーアップは多々存在しました (Pentium II ODP の項目で説明)

(※3) おそらくはコンシューマーゲーム機のアタリやセガなどの発売があって昔を懐かしむ流れができて来たことが一因かと考えています。

レトロ PC ショップについては秋葉原にある BEEP さんが代表的だと考えていますが、こちらは趣味色が強いショップさんですね。PC-98x1 については昔は NEC 直営とも言えるべき FirstPoint さん始め、中古 PC・ジャンク PC ショップが多々ありましたが今では大分姿を消しました。上記のような業務用に向けて整備・保障を付けた専門ショップが若干残っている状態です。

(※4) 286～486 時代の情報は元々パソコン通信時代でインターネットも無くオンライン情報が少ない傾向だったため、PC 雑誌の情報に頼らざるを得ない状態でした

■ 注 意 (本書を読む場合はこの注意も必ず読んだものとみなします)

本書は PC-98x1 シリーズに関するハードウェアの改造を取り扱っています。最悪の場合お持ちの PC-98x1 が起動できなくなったり、火傷や多大な事故、発火・発煙・火災などの原因となります。

本書に記載された内容をお試しいただく場合はくれぐれも自己責任において行なって頂く様お願いいたします。いかなるトラブルが発生した場合でも、筆者および当サークル、販売者等は一切の責任を負いかねます。

また、本書は筆者による、あくまで素人の個人研究に基づく同人誌であり、PC-98x1 シリーズの製造元である日本電気株式会社 (NEC) 様とは全く関係ありませんので、お問い合わせ等はご遠慮ください。同様に本書に記載された内容には他者による検証や開発されたソフトウェアも含まれますが、トラブルの元となります為、一部オンラインソフトウェアの名称、開発者などは伏せて記載しております。何れの方々とも全く関係ありませんのでそちらへのお問い合わせもご遠慮ください。記載された情報等で気になる点等は【安易且つ不用意に他者に聞くのではなく、ご自分の責任の元で改めて調査をお願いいたします】

最後に、本書の内容を技術的な議論のための情報抜粋等は構いませんが、変に編集して揚げ足取りの材料としたり、筆者の許可無しに金銭や自己の顕示欲等をを目的とした転載、有償配布、自作発言その他一般常識に反する行動はおやめください。

最後に記載しておりますが、本書は先人たちの努力および犠牲に対して敬意を表して基本無償配布としております。

第 2 章

PC-9821Mate-R 解説編

1. PC-9821Ra20/Ra18 編



筆者の在りし日の Ra20/N30

Cバスに挿してある物は PC-FX ボード・MPU-PC98 II、PCI バスに GA-VDB16/PCI

▶ PC-9821Mate-R とは

PC-9821Ra20/Ra18 シリーズは、【PC-9821St15 (98Pro)】シリーズから始まるハイエンドな PC-9821 の流れをくむマシンとして 1996 年初夏に登場しました。ここから Mate-R の歴史が始まったのです。

Ra20/N12 はその登場時、定価¥398000 でした。その当時の VALUESTAR のハイエンドモデルの定価が 70 万程度だったということを考えるとハイエンドな PC-9821 としては破格です。

NEC の位置付けとしてはイントラネットのハイエンドクライアント機であり、100Base-TX の Ethernet I/F をオンボード、OS として WindowsNT3.51 を搭載していました。この事からも NEC のターゲットが良く分かります。

その半年後、Ra18/N20、Ra20/N30 が登場します。この時の Ra20 の位置付けは安価なデスクトップクライアントでした。なぜなら、同時に登場したマシンがハイエンドミニタワーマシンの Rv20/N20、Mate-Server と呼ばれるミニタワーサーバーの Rs20/B20 だったからです。この時に発売されたマシンは全て OS として登場間もない WindowsNT4.0 を搭載していました。

■Ra20/N12 のスペック

CPU:PentiumPro-200MHz (L2 Cache:256KB)

MEM:16MB (72pin EDO-ECC SIMM 8MB×2)

HDD:1.2GB (E-IDE)

CD-ROM : 6× (ATAPI)

Chipset : Intel 82440FX

G/A : Trident TGUI-9682XGi 2MB

I/F : O/B 100Base-TX (Intel82557)、Mate-X PCM、RS-232×2、Printer

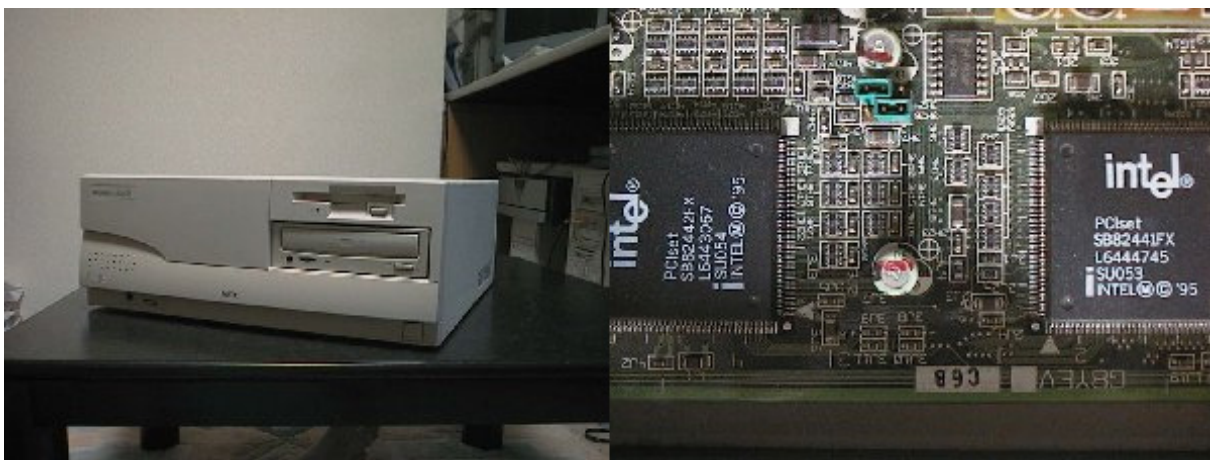
拡張スロット : PCI×2 PC-98 拡張スロット (C バス) ×3

OS : WindowsNT3.51

■モデル

Ra20 : Ra20/N12、Ra20/N20、Ra20/N30、Ra20/N3P の 4 モデル

Ra18 : Ra18/N20 の 1 モデル



筆者の Ra20 とチップセットの 440FX

実はこの Ra20 はパワーアップしたのに合わせてロゴマークを Ra333 の物と交換している。

▶ Ra20 の CPU パワーアップ

Ra20 は CPU に PentiumPro-200MHz を、Ra18 は PentiumPro-180MHz を採用しています。PentiumPro には内蔵セカンドキャッシュ (以下 L2) の容量が 256KB、512KB、1MB とありますが、Ra20、Ra18 共に 256KB の容量のものが搭載されています。

登場当時は確かにハイエンドな PC でしたが、2019 年令和の時代には評価にも値しない程低速な CPU になってしまいました。しかし、PC-9821 としては相当高速な部類の CPU です。

チップセットとしては Intel の 82440FX (コードネーム Natoma) を採用しています。このチップセットは今となってはかなり古く、今の PC に採用されている DDR-SDRAM (DIMM) の源流となる SDRAM すらサポートされていないものです。またマザーボード側を動作させるベースクロック (FastSideBus=FSB、以下 FSB) は最大 66MHz で、その後高速化していった FSB 100/133MHz などにも対応しません。しかし、こちらも PC-9821 の中ではかなり高速な部類に入るチップセットです。足回りとしては満足できる部類でしょう。

アップグレードに関しては非常に難しい Socket8 ですが、方法として現在 5 種類のパターンが存在します。

- (1) L2 キャッシュ 512KB もしくは 1MB の PentiumPro を搭載
- (2) Pentium II OverDriveProcessor を搭載
- (3) PL-Pro/II を使用して Mendocino コア Celeron を搭載
- (4) PL-Pro II + Neo-S370 を使用して Coppermine コア PentiumIII を搭載
- (5) PL-Pro/II+PL-370/T を使用して Tualatin コア PentiumIII を搭載

(1) PentiumPro (L2 512KB もしくは 1MB)

元々搭載されている PentiumPro の L2 キャッシュが 256KB のものなのでより大容量の L2 キャッシュを搭載したものに交換する方法があります。

但し、その場合、搭載されている VRM (Voltage Reduction Module) が 512KB、1MB の場合だと耐えられず VRM およびマザーボードの焼失を引き起こす可能性が非常に大きい為、必ず大容量に対応した VRM に交換してください。

因みに L2 1MB の PentiumPro はセラミックパッケージではなく、黒いパッケージで非常に格好良いです。いずれにせよ CPU 本体、VRM 共にその当時でも入手が非常に難しいものでした。

(2) Pentium II OverDriveProcessor

OverDriveProcessor (以下 ODP) は Intel の i486 シリーズ搭載 PC が多く流通するようになった時期に登場した技術です。古い i286 や i386 では CPU に浮動小数点演算機能 (FPU) が搭載されておらず、専用ソケットに搭載する別売りのアップグレードキットとなっていました。

i486 では最初 486 (後の i486DX) に FPU 機能が統合されていましたが、廉価版の i486SX では FPU 機能は搭載されず、別売りの i487SX を専用ソケットに搭載する形になっておりました。但し、i487SX は i486DX と内部的にまったく同じもので、i487SX 搭載時 i486SX は機能を停止するという構造になっていました。

この仕組みと、それより前に日本では i386 向けの CPU アクセラレーター (Cyrix 製 Cx486DLC/SLC) が流行しており、古い CPU をアップグレードして最新 PC 相当にするというニーズがありました。まだ PC が全般的に高額で、自作 PC という概念も殆ど無い時代です。

Intel はそのニーズに沿って、i487SX の代わりに高速な i486CPU を搭載するというシステムを考えた結果、CPU アクセラレーターとしての ODP が登場しました。ODP の特徴は、マザーボード側は CPU 程の高速化が難しく特に古いシステムほど高速化が難しいため、CPU 内部だけを高速化 (クロックマルチプラー) する点です。例えば i486SX-20MHz では CPU もマザーボード側の速度も 20MHz、これに ODP を搭載すると CPU は 486DX2-40MHz 相当で動作するがマザーボードの速度はそのまま 20MHz で動作するという仕組みです。これを応用して後には CPU 内部が 3 倍速や 4 倍速で動作するような現在のシステムに近いものとなっています。

さて、元々 Socket8 のアップグレードは全然手段がありませんでした。PentiumPro のあと、Intel は P5 コアの Pentium シリーズに新たな機構として MMX テクノロジーを搭載した MMX テクノロジー Pentium を発表しました。もともと PentiumPro は 32Bit 演算に関しては高速なものの、16Bit 演算では同クロックの Pentium に劣ると言われていました。特に個人ユーザーは OS に Windows95 を用いていたので、PentiumPro の P6 コアの高速性が効いてこないという欠点がありました。

ここで PentiumPro に MMX テクノロジーを搭載したものは出ないのか？という疑問が浮かびます。しかし PentiumPro は L2 キャッシュをコアと共に同じダイ上に搭載し、配線するという機構上、L2

キャッシュはコアと同じ周波数で動作するフルスピードキャッシュであり、L2 の不良が多くて歩留まりが悪く、また周波数を上げづらい、コストパフォーマンスが悪いという欠点がありました。

(200MHz 以上で動作する L2 キャッシュの値段はその当時ではかなりのものだった為です)

そして Intel は P6 コアを搭載した PentiumPro の後継として、PentiumII を登場させました。これはカートリッジ型の CPU で Slot1 (SC242) と呼ばれるスロットに挿すものです。これは L2 キャッシュをコアと同じ基板上に搭載し、コアの周波数の $1/2$ で動作する L2 専用のバスで接続することにより、L2 キャッシュの問題を上手く回避した CPU でした。これにより、PentiumPro は一部のサーバー用途を除き、姿を消してしまうことになります。

ですが、Intel がかねてからの公約通り、PentiumPro 用の OverDriveProcessor、PentiumII OverDriveProcessor (以下 Pen II ODP) を遂に発表しました。発表時の定価は 599 米ドルでしたが、日本では発表・発売はされませんでした。その為、輸入品としてごく少量が日本国内で流通しましたが、世界での流通量は少なくまもなく生産も中止となってしまい、ある意味幻の ODP でした。

性能ですが、PentiumPro の L1 キャッシュ 16KB に対し、Pen II ODP は倍の 32KB、L2 はフルスピードキャッシュに合わせ、こちらも L2 フルスピードキャッシュを 512KB 搭載しています。簡単に表現するなら PentiumII というよりもサーバー用 PentiumII Xeon の FSB 66MHz 版でしょうか。

周波数は、倍率が内部 5 倍固定ですので、元の PentiumPro が FSB 66MHz なら 333MHz にアップ、ベース 60MHz なら 300MHz にアップグレードしてくれます。

ちなみに PC-9821 で Pen II ODP の動作は全く保証されていません。Pen II ODP の登場時に輸入品を手に入れた方々が人柱として PC-9821 で動作を検証し、問題無いことが判明しました。先人達の努力に感謝します。

確かに速度的には良いんですが、いかんせん Pen II ODP の売られた数が少なかったため、例え中古でも高いという欠点があります。2019 年現在、入手はほぼ不可能です

No Image

PentiumII OverDriveProcessor

(3) PL-Pro/II + Mendocino Celeron

PentiumPro マシンの CPU を現実的にパワーアップする方法です。**【PL-Pro/II】**とは PowerLeap 社の商品で、PentiumPro 用の Socket8 から、PPGA の Celeron(コードネーム Mendocino)用 Socket370 に変換する下駄です。当時熱望されていましたが発売されるまでかなり時間が掛かりました…。PL-Pro/II を使用したアクセラレータもありますが、2019 年現在 PL-Pro/II 共々入手は絶望的だと思います。

Mendocino Celeron はオーバークロックで一世を風靡した Slot1 の Celeron から Socket370 の PPGA パッケージに変更されたものです。L2 キャッシュが 128KB のもので、300MHz~533MHz まで存在します。

PL-Pro/II 上で Mendocino Celeron を使用するに当たって、1 つ問題があります。PC-9821 との相性か、Celeron 内蔵の L2 キャッシュが無効になってしまい本来の速度が得られないという点です。

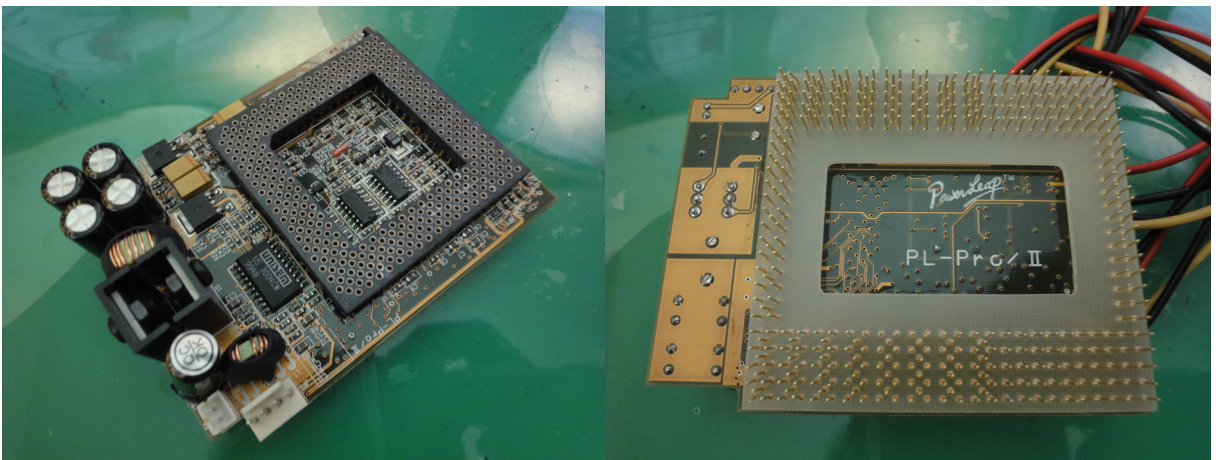
これを有効にするには、キャッシュコントロールプログラムを利用する必要があります。このキャッシュコントローラーは PowerLeap 社の HP からダウンロードできるものと、オンラインソフトウェア 2 種の計 3 種存在します。

オンラインソフトウェアには Config.sys に表記するタイプのデバイスドライバ方式で、Win95/98 などで使用できるものと、ストレージの起動領域 (IPL) を書き換える事でシステム起動時に L2 キャッシュを有効にするものが存在します。こちらは Win95/98 だけでなく、WinNT4.0/2000 にも対応しています (というより全 OS 対応とでも言うべきでしょうか)

実際の性能ですが、やはり 512KB のフルスピードキャッシュが効く Pen II ODP が有利でしょう。ベンチマークの結果自体は Celeron-500 と同じ位ですが、体感速度の違いが出てくるはずです。

なお、PL-Pro/II において Celeron-533MHz を使用する場合に起動しないなどの不具合が報告されています。Celeron-500MHz までは問題ないようなので、PL-Pro/II 自体の Rev. によるものなのか、CPU の問題なのかは不明ですが、ご注意ください。

キャッシュコントローラーの問題もありますので、出来れば他の下駄も入手して Coppermine コアもしくは Tulatin コアの CPU を使う事をお勧めします。



PowerLeap PL-Pro/II。右図は裏側から撮影した物。

これを使用すれば、Socket8 に Socket370 の CPU を搭載する事が可能。

(4) PL-Pro/II + Coppermine コア Pentium III もしくは Celeron

3 番です。さて、PL-Pro/II を使用した場合、Socket370 を採用しているのだから、FC-PGA の Pentium III (コードネーム : Coppermine) を使用できるのでは？と思う方もいらっしゃるでしょうが、Mendocino Celeron と Coppermine Pentium III ではソケットの形に互換性はあってもピンアサインに互換性が全く有りません (Coppermine 用のソケットは FlexibleSocket370 と呼ばれ、Celeron の未使用ピンが Coppermine では殆ど使用されています) その為、PL-Pro/II では Coppermine は使用できません。

ただ、PowerLeap 社から Socket370 から Flexible370 への変換アダプタが登場しました。その名も **【Neo-S370】** これを PL-Pro/II に搭載し、2 段下駄にする事により、Coppermine を搭載する事が可能となりました。既にインターネット上で動作報告が上がっています。

この場合、Ra20 のベースクロックが 66MHz の関係で本来の性能は発揮できません。例えば Coppermine コアの Pentium III-600E を使用した場合、そのクロックはベース 66MHz では $66 \times 6 = 396\text{MHz}$ つまり 400MHz になります。この場合、上に記した Coppermine コアの Celeron と比較して動作周波数は低くなります。Pentium III の L2 キャッシュが Celeron の倍の 256KB あるとはいえ、キ

キャッシュに収まらないようなプログラムでは動作周波数の高い方が速いのは目に見えています。過去発売された一番動作周波数の高い Coppermine の PentiumⅢは 1.13GHz ですが、これは FSB が 133MHz ベースで 133×8.5 のものです。FSB66MHz では半分の 566MHz ($66 \times 8.5 = 566$) になっています。他に、FSB が 100MHz のものであれば、1.1GHz の PentiumⅢが存在しますので、こちらですと $66\text{MHz} \times 11 = 733\text{MHz}$ 動作となります。

No Image

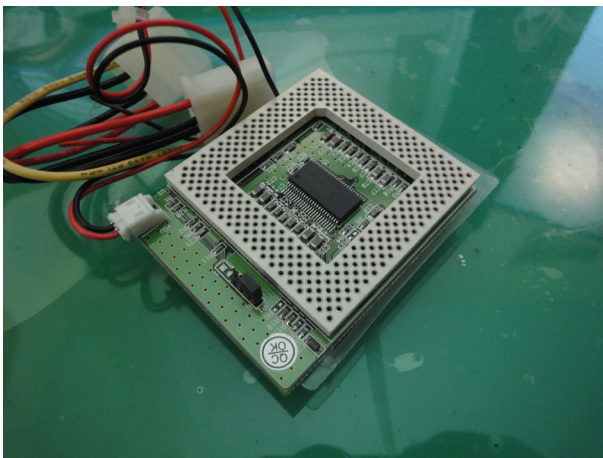
PowerLeap Neo-S370。Coppermine を搭載する際に必要

なお、Coppermine に内蔵された L2 キャッシュ 256KB のうち、半分を無効にしたタイプ FCPGA Coppermine-128K と呼ばれるものが登場しました。これは Celeron-533A、566、600 などが現在登場しています（533A は Mendocino コアの物と判別するために末尾に A が付く）。これに関しては PentiumⅢと同様の方法で使用する事が可能ですが、2019 年現在の状況を考えると、こちらを使用するよりは PentiumⅢを使用したほうが良いかと思います。

（５）PL-Pro/Ⅱ+Tualatin コア PentiumⅢもしくは Celeron

Coppermine コアの PentiumⅢの改良版として Tualatin コアの PentiumⅢおよび Celeron が存在します。特に PentiumⅢでは PentiumⅢ-S というサーバー向けの大容量 L2 キャッシュ搭載モデルが存在します（L2 512KB）

また、Tualatin コアでは最大動作周波数が 1.4GHz まで向上しています（FSB100/133 時）。PL-Pro/Ⅱ上で Tualatin コアの CPU を使用する場合は Coppermine 同様にピンアサインに互換性がありません。上記の Flexible370 と同様に Tualatin は異なります。その為、同じく PowerLeap 社の Tualatin 対応 CPU ソケット変換下駄の **【PL-370/T】** が必要になります。



PowerLeap PL-370/T Tualatin 化に必要。

Tualatin 向け 3 段下駄状態。重さと高さがあるので注意が必要

Tualatin を搭載する為には PL-Pro/Ⅱ + PL-370/T の 2 段下駄となりますが、実はこのままでは CPU クーラーが固定できないという問題が発生します。これを回避する為には間に生の Socket370（部品単体）が販売されていますので、これをスペーサー兼 CPU クーラー固定用（Socket370 のツメに CPU クーラーを固定する）として使用することでちゃんとした冷却を行なえるようになります。但し、重さと高さがあるため、傾けたりすると CPU が外れてしまうリスクがありますので固定には充分注意を払ってください。

■Ra20 に搭載使用可能な最高速 CPU（ITF 書換え不要）

●PentiumⅢ	（Coppermine コア）	1.1GHz	FSB 66MHz×倍率 11.0	=733MHz
●PentiumⅢ-S	（Tualatin コア）	1.4GHz	FSB 66MHz×倍率 10.5	=700MHz
●Celeron	（Tualatin コア）	1.4GHz	FSB 66MHz×倍率 14.0	=933MHz

かなりのリスクを伴いますが、Ra20 のマザーボードを改造し、FSB を 66MHz よりもオーバークロック（FSB75MHz、83MHz 等）させる事で、本来の PentiumⅢに近い動作を狙うことも可能です。

（※注意 1）Ra20/N30 における注意

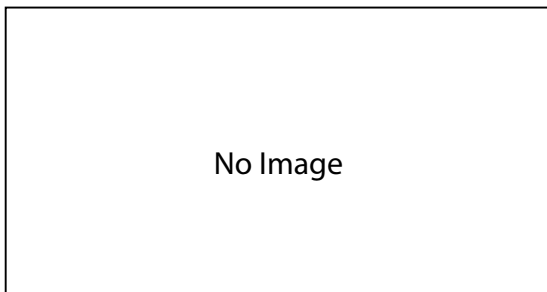
Ra20/N30 では CPU を交換するとメモリチェック時にエラーメッセージとして「CPU UPDATE～」と黄色い文字が表示されます。ですが、このエラーメッセージが出ましても何の問題も無くマシンは起動しますので、特に気にかける必要は無いと思います。ちなみに Ra20/N12 ではエラーメッセージは表示されません

（※注意 2）Ra20 全体の注意

Ra20 に特に Tualatin を搭載した際に起きる不具合として電源をオンにしても起動しない不具合が発生します。これは、CPU が高速すぎて ITF（所謂 BIOS、UEFI の PC-98x1 の呼び方）の呼び出しに失敗する為です。

これを回避し正常に起動するためには、Ra20 の VRM ソケットからハードウェアリセットのラインを呼び出します（PG/PowerGood ピン）。

VRM ソケットの CPU ソケット側のピン、向かって右から 9 ピン、10 ピンがリセットラインです
ここに自作 PC 用パーツで販売されているリセットスイッチを接続し、任意の場所に取り付けておくと良いでしょう。電源 ON 時にこのリセットスイッチを押す事で PC が起動するようになります。



Ra20 の VRM ソケット

丸で囲んである部分が PG ピンのためこちらにハードウェアリセットスイッチを接続

(※注意3) PL-Pro/Ⅱについて

PL-Pro/Ⅱを搭載した場合、本体に搭載されている VRM は動作しなくなりますので、取り外しても問題ありません(※)。

そして PL-Pro/Ⅱ の難点として、搭載されている VRM および冷却機構、電源供給方法が全体的に貧弱であることが挙げられます。

Mendocino Celeron をターゲットに開発されているため、それ以降のより低電圧 & 高クロックの CPU を使用した際に PL-Pro/Ⅱ 側の電源供給コネクタとレギュレーターに非常に負担が掛かります。コネクタが発熱で変形溶解したり、レギュレーターが発熱で故障するという事例が多々ありました。

(※) Ra20 以外に Rv20/Rs20 をお持ちの方はこれで DUAL の PenPro にすることが可能です

●対策として、

- (1) 電源供給コネクタは PL-Pro/Ⅱ 側のプラスチックコネクタを外し、リード線をコネクタに直接半田付けする方法が良く取られています。
- (2) VRM (3 端子レギュレーター) のヒートシンクを大型にする、ファンによる風を当てるなどの冷却強化をします。

■Ra18 について

Ra18 は PenPro-180MHz を採用していますが、これは FSB が 60MHz のものです。FSB 60MHz では Celeron 等を搭載しても性能が発揮できません。ですが、基本的に M/B は Ra20/N30 と共通のようですので、ジャンプスイッチを弄る事によりベースを 66MHz に上げられます。これで Ra18 ユーザーも安心です。FSB を 66MHz に変更した後は Ra20 と同じ方法でパワーアップが可能です。

Ra20 のグラフィックカードパワーアップ

Ra20/Ra18 共に悪名高き Trident TGUI-9682XGi チップを搭載しています。これが曲者で Ra20 の PCI スロットの並びに【PCI と同一外観のスロット】があり、ここにボードで搭載されています。このボードには PC-98x1 のグラフィック回路 (MS-DOS 等を表示する) も搭載されていて、このボードを抜いてしまうと、PC が全く起動しません。そのため、ボードには「抜かないでください」(※1) という旨が記されており、このスロットも PCI としては扱えません。これでチップ自体が速ければ問題は無いのですが、ドライバの作りの悪さかお世辞にも速いとは言えずビデオメモリが 2MB というのも少々難あります(※2)。

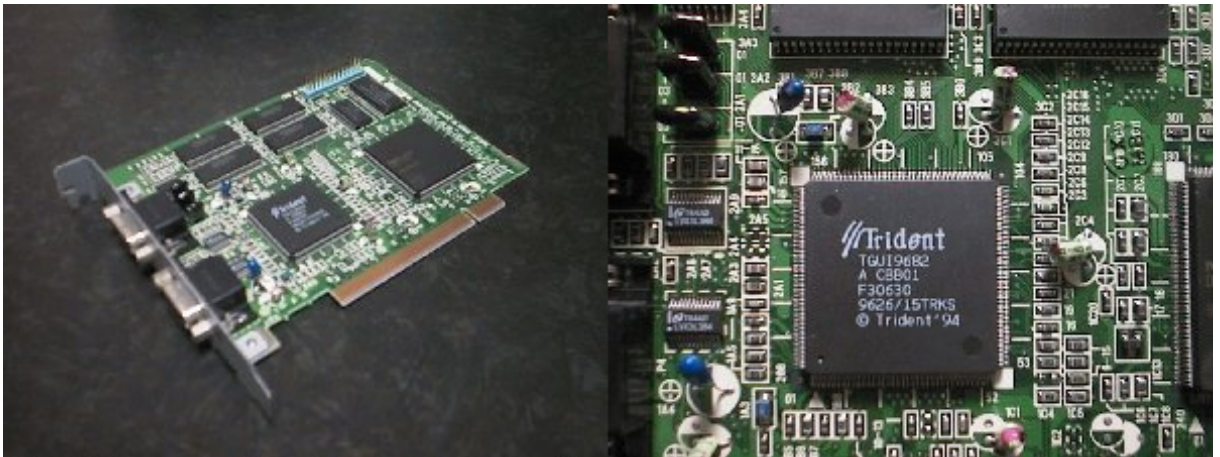
因みに画質の方はそこまで悪くは無いと思いますが、対応する解像度としては XGA (1024 x 768) が限界だと思います。SXGA (1280 x 1024) では 256 色しか出力できませんし、画像にゴーストも発生する傾向です。当時のディスプレイは CRT が殆どで、アナログ出力の設計が画質に直結していましたし、解像度も一般用とでは XGA 程度でした(※3)

2019 年現在では CRT は絶滅状態で一般販売されているディスプレイは液晶ディスプレイ (LCD) が基本です。液晶との組み合わせもありますが、こちらについては別の章で触れる事にします。

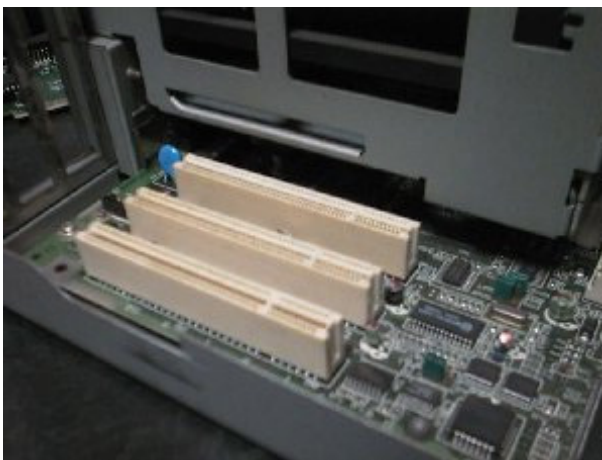
TGUI-9682XGi は XGA で一般的なビジネスソフトを行なうには問題無いでしょうが、グラフィック/ゲーム/動画再生などには向いていません。とはいえ、今現在 PC-9821 でそれらの用途に使う方はほぼ居ないと思います。ここではあくまで Ra20 のパワーアップの一環として紹介します。

XGA 以上の解像度を求めたり用途を拡げる事を考えたときにはグラフィックカード (以下 GA) を増設されるといいでしょう。その場合、2 つある PCI スロットのうちの 1 本を GA に使う事になります。GA 増設の際は隣接する PCI スロットに GA を挿し、GA の RGB-OUT からトライデントボード

のRGB-IN ケーブルで接続し、トライデントボードのRGB-OUT からディスプレイへと接続します。



ボード全景（G8WMP）とチップ拡大。Ra20 ではビデオカードスロットにこのボードが挿さっている。



Ra20 の PCI スロット付近。一番奥は PCI スロット形状のビデオカード専用スロットで、通常の PCI スロットとしては使えない。

- (※1) この表現から、PC-9821 の類似ボードを「抜いちゃだめボード」と評することが多いです
- (※2) このため、トロイデントとかボロイデントとか言われるのはご愛嬌
- (※3) 余程のプロ向け機材で無いと SXGA や UXGA (1600×1200) は実用性が非常に低い時代です

Ra20 の増設用 GA として候補に上がるのは以下の種類となります。

なお、標準拡張スロット（C パス）対応品については OS 対応および性能に対して流石にバランスが悪いため除外します。

▶ PC-9821 正式対応GA

- フルカラーウィンドウアクセラレーターX2（Matrox MGA-Millennium 4MB）
- 3Dlabs Permedia2 搭載ボード
- 3Dfx VoodooBanshee 搭載ボード
- S3 Savage4Pro+/Savage2000 搭載ボード
- 他、S3 Virge 系、Matrox MGA-II（ATLAS/ATHENA）など

●Matrox MGA-Millennium (フルカラーウィンドウアクセラレーターX2)

言わずと知れた PC-9821 用 GA。カナダ Matrox 社製の GA で、Windows3.1 の頃登場、ハイエンドな GA として長い時期君臨し、AT 機の世界では AGP が登場するまではよく搭載されていました。Millennium はカード名で、チップ名は MGA-2064W (IS-STORM) となります。

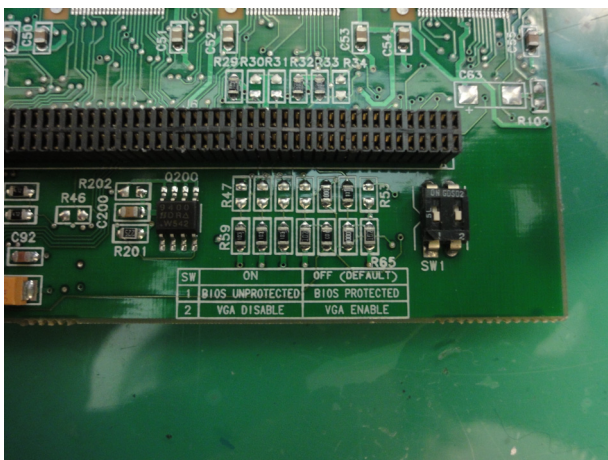
2D (GDI 描画) 速度に関しては今見ても十分な性能です。アナログ出力の画質も相当に良好で、画質優先のユーザーは Millennium が基本でした。なお、3D に関してはハードウェアサポートが無いのも同然ですので論外です。

NEC 純正品はフルカラーウィンドウアクセラレーターX2 という名称で、RAMDAC が 175MHz、ビデオメモリが 4MB となります。AT 互換機モデルでは RAMDAC は 220/250MHz のものがあり、ビデオメモリも最高 8MB まで対応しています。PC-9821 では AT 互換機用の Millennium (コマツソフト扱い品が流通、なお MGA-II 世代は住友金属扱い) 使用可能です。使用方法はボード右下のスイッチで VGA BIOS を切り離し、DirectX を入れればドライバも入ります。

但し NEC ドライバを使う以上、RAMDAC175MHz、ビデオメモリ 4MB 分以上の性能は発揮できません。NT4.0/Windows2000 では Matrox のドライバを流用することで本来のスペックを発揮可能です



MGA-Millennium。写真は OEM 向けの RAMDAC 175MHz モデル。オンボード 2MB+増設メモリ 2MB の 4MB 仕様



MGA-Millennium の DIP スイッチ部。SW2 を OFF にすることで PC-9821 でも問題なく使用可能となる。

●3DLabs Permedia2 搭載ボード

3DLabs 社は OpenGL に強いメーカーで GLINT、Oxygen、WildCat シリーズも有名です。これらのシリーズのなかでコンシューマー寄りに開発されたチップが Permedia2 で、1・0 データ製 GA-

PII8/PCI、メルコ製 WHP-PS シリーズ（PS4 がビデオメモリ 4MB、PS8 がビデオメモリ 8MB、他 NEC 純正扱い OEM 品の PK-UG-X003 が存在）となります。この 2 枚に関しては PC-98x1 での使用が保証されているため、これ以外の選択肢は無いと考えてください。Permedia2 は MGA-Millennium と比較して、2D 描画およびアナログ画質も同等クラス、3D の能力は向上していますが、Direct3D に完全対応しているわけでは無いのであまり期待できません。

●3Dfx VoodooBanshee 搭載ボード

3Dfx 社製ビデオチップ、Voodoo の流れを汲むチップです。Voodoo シリーズは 3D の性能が高いという事で昔から結構人気がありました。ところが、Voodoo1/2 は 3D 専用のビデオボードで、別途 2D 担当のカードが必要というデメリットがありました。そこで、2D+3D の汎用性の高いビデオチップとして 1 チップの VoodooBanshee が登場しました（※）。

このチップを搭載した PC-9821 用ボードとして、I・O DATA 製 GA-VDB16/PCI、メルコ製 WGP-FXN シリーズ（FX8N がビデオメモリ 8MB、FX16N がビデオメモリ 16MB）が存在します。これらのボードは 3D 描画が Direct3D にきちんと対応していることもあり、PC-9821 用のものでは最強クラスと言われています。3D ゲームをプレイするのであれば、実際後述の Savage4Pro+搭載ボードよりも良いでしょう。ビデオメモリも 16MB と PC-9821 用としては大容量です。

但し、アナログ画質的には他のボードよりも劣ると思います。2D 描画のグラフィック用途などでは他のボードが良いかもしれません。GA-VDB16/PCI についてですが、登場当時から人気が高く、値段も高止まりでしたが、3Dfx 社がチップの生産を止めてしまった事で、I・O データもこのボードの生産を止めてしまい、プレミアがついた製品となりました。2019 年のネットオークション等中古市場でも、プレミアがついた状態で 1~2 万円程度だと思います。

（※）VoodooBanshee 以前に VoodooRush というものもありましたがお察し



I・O DATA 製、GA-VDB16/PCI。出回った数が少なく、希少価値は高い。

WGP-FX16N（FX8N）については、当時でも流通量は多く良く見かけましたが、2019 年現在ではネットオークション等に若干出回る程度で GA-VDB16/PCI 程ではないにしろプレミアがついています。両者の差はベンチマークテストの結果とアナログ画質になりますが、そこに拘らないのであれば、WGP-FXN でも良いかと思います。ベンチマーク重視の人は大抵 GA-VDB16/PCI を使用しているのですが、実際の使用にはそれほどの差は出てこないと思います。

●S3 Savage4Pro+/Savage2000 搭載ボード

古くは 86C911/924 などの Windows の GDI 描画を CPU に代わって高速化するウインドウアクセラレーターチップを開発して一躍有名になった S3 社（※1）のビデオチップ Savage シリーズのハイエンドタイプビデオチップです。チップに DVD 再生支援機能を搭載し、PC-9821 でソフト DVD の再生に威力を発揮すると言われています。

これを搭載した PC-9821 用ボードとして、I・O データ製 GA-SV4xx/PCI（SV408 がビデオメモリ 8MB、SV432 がビデオメモリ 32MB）、メルコ製 WGP-SF32PN が存在します。また、Savage4 の上位モデルとして Savage2000 を搭載した I・ODATA 製 GA-S2K32/PCI が存在します。

（※1）S3=エススリー社、古い雑誌だとエスキューブドと書かれていたりしますが、キューブド=S³になる

ところがこのボード、登場時に色々問題がありました。動作が不安定である、速度が遅いなどの問題が出てきています。

元々Savage4Pro+自体はそんなに遅いボードではなく、AT 機で使用するとそれなりのベンチマークテストの結果が得られますのでこの辺は PC-9821 に起因する問題ではないかと考えられています。なお、この傾向は I・O データ製、メルコ製に共通する事情です。

動作の不安定さに関しては、GA-SV432/PCI が登場した際、PC-9821 ユーザーの人柱の方が買って試した所、ハングアップするなどの不具合が色々出てきました。その後メーカーによりドライバのアップデート、ハードウェアの改善がされましたが、あまり根本的な解決にはなっていないようです。ただ、その辺はまちまちで、全く問題なく使えている方もいるようです。

WGP-SF32PN に関しては、特に動作の不安定さは見られないようですが、ドライバの問題か、ベンチマークでスコアが伸びない、画質が SV432/PCI に比べてあまり良くないなどの理由で敬遠される方が多いようです。

以上から考えると、Savage4Pro+搭載ボードのメリットはビデオメモリが 32MB と多く高解像度まで使用できること、画質も割と良いことからグラフィック用途や、DVD 再生支援機能を生かしてソフト DVD などに使用するのがいいでしょう。

3D 描画（Direct3D）に関しては VoodooBanshee ほどでは有りませんが、PC-9821 用では悪くないと思いますので、Banshee の手に入らない方は使用してみるのも悪くないでしょう。

Savage2000 搭載の GA-S2K32/PCI については当時でも Savage4 モデル以上に流通数が少ないため、偶然入手できれば良い選択肢になると思います。



メルコ WGP-SF32PN。

S3 の Savage4Pro+ と 32MB のビデオメモリを搭載している。

●その他

一応 PC-9821 の PCI バス対応ビデオカードの一覧を次ページに記載します。

正直このクラスあれば Trident9682 や MGA-Millennium で十分だとは思いますが。

どうしても Trident9682 では画質や解像度に不満がある場合で、偶然入手できたなどの状況であれば使っても良いかもしれません。

但し、OS 毎のドライバの入手性の問題があるかもしれません。特に Canopus はもうドライバの提供もしてませんのでご注意ください。

PC-9821 シリーズに正式対応しているボードについては後述の非対応ボードと違い、Windows95/98 でも動作すること、本体の RGB-IN 端子を使用した入力切替も動作する点があります。但し、いずれのボードも 2019 年現在では入手困難である事をご理解ください。

この点を考えなければ後述の AT 互換機用ビデオカードを使用した方がより高速な描画速度を得られますので使用状況に応じて考えてください。

【その他 PC-9821 正式対応 PCI ビデオカード一覧】

型番	チップ	メモリ	備考
NEC PC-9821-XB01	Matrox MGA-II (ATHENA)	2MB/4MB	MGA-II でも ATHENA は RAMDAC175MHz、 ATLAS は 135MHz。 住友金属の MGA Impression と同じ？
Canopus PowerWindow9100PCI-2M PowerWindow9100PCI-4M	Weitek Power9100	2MB/4MB	
Canopus PowerWindow9130C-PCI	Weitek Power9100+9130	4MB	Power9100 に 9130 オプションチップ搭載 アナログビデオ入出力対応
Canopus PowerWindosT64V MP98	S3 Trio64V+	2MB	PC-9821 対応 MPEG1 デコーダ搭載
Canopus PowerWindosT64V/4MC	S3 Trio64V+	4MB	対応キットが必要 アナログビデオ入出力対応
Canopus PowerWindosDX	S3 VirgeDX	4MB	対応キットが必要
Canopus PowerWindosDX/4MC	S3 VirgeDX	4MB	対応キットが必要 アナログビデオ入出力対応
Canopus PowerWindosGX/4VC	S3 VirgeGX	4MB	対応キットが必要 アナログビデオ入出力対応
I・ODATA GA-968V2/PCI GA-968V4/PCI	S3 Vision968	2MB/4MB	
I・ODATA GA-RUSH6/PCI	3Dfx VoodooRush (3D) ALLIANCE Semiconductor ProMotionAT25 (2D)	AT25 用 2MB Rush 用 4MB	2D と 3D のチップを別々に搭載 性能は全てにおいて中途半端
I・ODATA GA-DR2/PCI GA-DR4/PCI	Trident TGUI9660	2MB/4MB	TGUI9660、通称 Dragon 搭載
I・ODATA GA-DRTV2/98PCI GA-DRTV4/98PCI	Trident Providia9682	2MB/4MB	TV チューナー搭載
I・ODATA GA-DRV2/PCI GA-DRV4/PCI	Trident TGUI9680	2MB/4MB	
I・ODATA GA-PG3D2/98PCI GA-PG3D4/98PCI	S3 Virge	2MB/4MB	
I・ODATA GA-PG3DVX4/98PCI GA-PG3DVX8/98PCI	S3 VirgeVX	4MB/8MB	VirgeVX は Virge の上位モデル。 ビデオメモリ 8MB だが、RAMDAC の性能的に 高解像度ではインターレスとなる為画質も 今ひとつでメリットが少ない
I・ODATA GA-PGDX2/98PCI GA-PGDX4/98PCI	S3 VirgeDX	2MB/4MB	
I・ODATA GA-STV8/PCI-U	S3 Savage4Pro+	8MB	Savage4 に TV チューナーを搭載したモデル 正式販売はされず、白箱バルク品でのみ流通
メルコ WGP-VG2 WGP-VG4	S3 Virge	2MB/4MB	
メルコ WGP-VG2DX WGP-VG4DX	S3 VirgeDX	2MB/4MB	
メルコ WGP-VX8	S3 VirgeVX	8MB	

PC-9821 非対応だが、Windows2000 で使用可能な PCI GA

- nVidia Geforce シリーズの PCI スロットモデル
(実例として Geforce2MX~Geforce8600GT、GeforceGT610 など)
- Matrox MGA-Millennium II PCI
- Matrox Millennium G200/G450PCI
- #9 (NumberNine) Revolution3D/RevolutionIV PCI ほか

本来、AT 互換機用の GA は PC-9821 では使用不可能です。一番大きな問題は PC の電源を入れたときに BIOS 画面等が表示されますが、この機能を司る VGA BIOS が PC-9821 では起動を阻害する為です。この問題点から使用可能なビデオカードとして挙げられるものは

(1) GA 上の VideoBIOS が無効にできるもの

先の通り GA の BIOS には AT 機での VGA 表示に関する物がありますので、98 のビデオ表示機能と衝突する為です。この部分を回避しない限り電源をオンにしても画面がブラックアウトした状態となります。

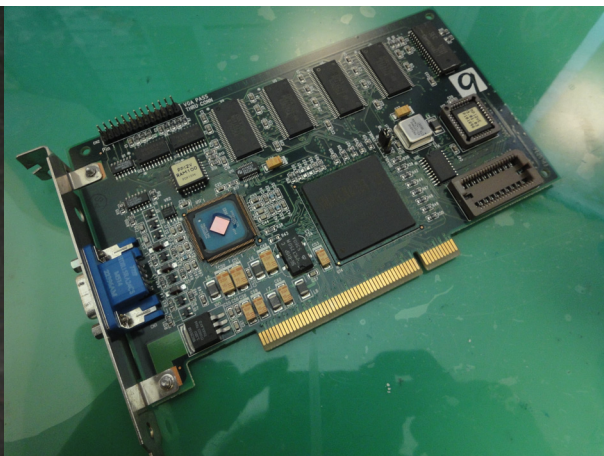
(2) WindowsNT/2000 系列の OS 上でしか使用できない

主にドライバの関係となります。元々PC-9821 用に開発されていないボードでは Win95/98 用のドライバは存在しません。そのために Win95/98 上では使用不可能ですが、WindowsNT4.0/2000 上では AT 互換機用のドライバが使用できることがあり、その為に使用可能となります。なお、詳しい使用方法は他の選択肢と共通となる為、最後に纏めます



MGA-Millennium II PCI。ビデオメモリ 4MB モデル。

他に AGP 版が存在します。



#9 (NumberNine) Imaginell 搭載カード。

Revolutino3D 前世代のカード。IBM の BlueRAMDAC が眩しい。
BIOS を飛ばせばこちらも使用可能。

#9 系のカードはアナログ出力の画質に定評がある。

PC-9821 非対応かつ AGP バス対応 GA だが Windows2000 で使用可能な GA

- nVidia Geforce シリーズの AGP スロットモデル など

これは非常に特殊な使用方法です。元々バス信号を変換可能であろうという推測を元にとある PC-9821 ユーザーさんが変換コネクタを作成、それを元に玄人志向さん（メルコ、現パッファローの特殊ブランド）にて製品化されました。

PCI のコネクタ&信号を AGP コネクタ & に変換する **【CHANGE-AGP2PCI】** というボードになります。

使用方法としては（基本）LowProfile の AGP ボードを CHANGE-AGP2PCI 上の AGP スロットに挿入し、ボード上の電源コネクタに 4 ピンペリフェラルコネクタを接続します。AGP 対応のビデオカードは消費電力が PCI のものと比べて上昇しているため、この電源コネクタを使用してビデオカードに電力を供給します。マザーボードが焼失する恐れがありますので必ず接続してください。

もう 1 点の注意点として、CHANGE-AGP2PCI ボード上のチップがかなり発熱するため基板上のチップに小型ヒートシンクを装着して放熱性を上げたほうが良いと思います。

搭載するビデオカードは上に LowProfile と書いていますがフルサイズでも搭載可能です。その場合はブラケットを外す必要があり、物によっては PC-9821 のケースに干渉しますので確認して使用しましょう。AGP の後期では大型かつ消費電力を多大に消費する Geforce シリーズがありますが、これらも動作可能です。但し、PC-9821 の電源ユニットの交換が必要となりますのでご注意ください（消費電力が大きすぎて起動しない）。また、別の問題点もありますが次の項目に記載しておきます。



玄人志向 CHANGE-AGP2PCI。超キワモノ。ブラケット脇のチップが発熱するため独自にヒートシンクを貼り付けている。
また、前方にビデオカードへの電源共有用 4pin ペリフェラルコネクタがある。

また、この【CHANGE-AGP2PCI】のパワーアップ版となる拡張カードとして

【CHANPON-ZERO2】【CHANPON-ZERO3】が存在します。これらは、ボード上に HiNT 社の PCI ブリッジが搭載されており、これで PC-9821 の PCI スロットを、「AGP+PCI 1 本」「AGP+PCI 2 本」と増やすことのできる拡張ボードです。実機が無い為、以下の URL をご参照ください

【https://www.kuroutoshikou.com/product/old_series/old_other/old_other_pc98/old_other_pc98_kiwamono/chanponzero3-pci/】

【<https://akiba-pc.watch.impress.co.jp/hotline/20021109/chanpon0.html>】

専用のブラケットキット（PK98-CZ3OPTKIT）を使用することで、C バススロットを潰してしましますが、スムーズにカードを搭載、固定することが可能です。

PC-9821 で Windows2000 を活用する際に AGP カードと PCI カードが多数使えるのがメリットでしたが、当時でもどこまで拡張するかは悩ましい部分もあり、特に 2019 年現在ではブラケットキットで C バスを潰すのはデメリットが大きいです。

これは PC-9821 を限界まで使い潰したい人の選択肢だったと思います。

PC-9821 非対応かつ PCI-Express 対応 GA だが Windows2000 で使用可能な GA

(上記の【CHANGE-AGP2PCI】よりも更に極まった方法です)

●nVidia Geforce シリーズの PCI-Express スロットモデル など

非常にキワモノな方法で、ハードウェアの改造が必要になります。用意するのは以下 2 点です。
この 2 種を用意することで PCI-E×16 のビデオカードを PCI スロットに装着可能です。
無論、ケースに干渉する可能性があるのでそちらの加工も必要です。

●【PCIEX1-PCI】

(※) 玄人志向さんの PCI-Express×1 スロットを PCI スロットに変換するボード

●【PCI-Express x16 を PCI-Express×1 に変換するアダプタ】

<以下注意点>

但し、この状態では使用は不可能です。PCI スロットからの給電能力が完全に不足しており、動作させようとした時点で PC がシャットダウンかマザーボードの焼失という結果を招きます。その為、上記の【CHANGE-AGP2PCI】の様に外部電源で給電する改造が必要になります
加工方法は長くなるため今回は省略します(ネット上に情報があると思います)

しかし一応搭載&動作可能というだけで実用性はほぼありません。理由は、

(1) PCI-E 世代の GA が Windows2000 に対応していない(ドライバの問題)

(2) PCI-E 世代の GA の 2D アクセラレーションが GDI に対応していない(ハードの問題)

(3) PCI-E 世代の GA の消費電力が大きすぎて通常では電源が耐えられない

があります。特に苦勞して動作させても(2)の問題が一番大きいかと思います。

過去の Windows が 2D (通常の画面表示)の描写を GDI という方式で行っていましたが、WindowsVista 以降は別の方式に変わっています。特に最近の GA は Windows7 以降、もはや Windows10 をメインとして開発されているので、GDI をサポートせず、グラフィックアクセラレーションがともに働かない状態になってしまいます。

これらの問題点から実際に使用可能なのは Geforce7600 シリーズあたりが限界ではないかと思っています。PCI モデルでも 8600GT/GT610 の動作報告がありますが実際は性能を生かしきるのが難しいと思います。

■ PC-9821 非対応ビデオカード使用方法

(1) VGA BIOS を破壊停止する(※但し AT 互換機が必要)

VGA BIOS を停止する方法として一番簡単な方法はチップメーカーもしくはカードメーカーの提供する VGA BIOS 書換え(更新)ツールを使用します。非常に乱暴な方法ですが、AT 互換機で VGA BIOS を更新中に電源を強制遮断し、BIOS 書き込みを意図的に失敗する事で VGA BIOS を破壊、起動時に読み込めなくする方法です。Nvidia の Nvflash や Matrox の BIOS アップデータ等がこれに該当します。

(2) 特殊なソフトウェアで VGA BIOS を読み込めなくする

IPL(起動領域)をソフトウェアで弄り、VGA BIOS 以前に DISK BIOS を読み込む設定にして回避するフリーソフトウェアが存在します。こちらの方が VGA BIOS 破壊などを行なう必要がありませんので便利ではありますが、リソース設定や使用できる SCSI カードなどに制限があります。CHANPON3-PCI 用の IPL 書き換えソフトウェアが有名です。

(3) PCI セットアップディスクで特定の I/O アドレスを予約する

PC-9821 シリーズには PCI セットアップディスクというリソースを予約して割り当て可能なツールが付属します。これを利用して、特定の I/O アドレス **【C0000h-C7FFFh】** を予約します。nVidia のビデオチップ搭載のカードは改造や BIOS 飛ばしをせずにこれで使用可能になることが多く、Geforce2MX 系はこの方法で良く使用されていました。また、カードによってはこのアドレスの予約をしておかないと性能が低下することがある為、この方法を併用したほうが良いことが多いです。

【他の注意点】

●VGA BIOS を読み込まなくすると、Windows2000 上でドライバを読み込まずに使用できないビデオカードが多々存在します。有名どころは ATI (現 AMD) のビデオカード郡 (Mach/Rage/Radeon) となります。

この場合、とあるフリーソフトウェアで VGA BIOS を再度読み込ませる方法などがあります。この方式を使うことで ATI 系のビデオカードも使用可能になることが多いです。

●**PC-9821 では増設したビデオカードの画像出力をどうするか？という点があります。**

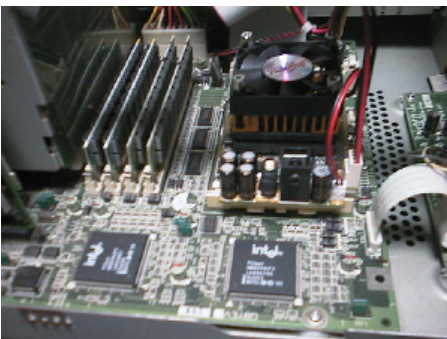
PC-9821 正式対応品ではビデオカードの出力を PC-9821 側の RGB-IN に入力すると、ビデオカードのデバイスドライバがそれを認識し、画像信号を PC-9821 の RGB-OUT から出力する様に設計されています。

ところが、正式に対応していない上記の方法では、これができず、PC-9821 の出力 (DOS 他) とビデオカードの出力と、2 本分の画像出力ケーブルを出力しディスプレイ側も同様に 2 系統の入力が必要となってしまいます。この状態では表示切替も必要で非常に面倒な状態となります。これをできる限り簡単に対応する方法としてフリーソフトウェアの **【DispFlip】** を使用します。DispFlip は正式対応品と同様にビデオカードの出力を混成し、RGB-OUT から切り替える方法を提供してくれます。レジストリなど少々面倒な点もありますが、便利なソフトウェアです。

●PC-9821 の Windows2000 上におけるデジタル出力 (DVI/HDMI) は可能なのか？という点がありますが一応可能なようです。但し、全てにおいての保障はありませんし、画像出力がアナログとデジタルの 2 本、入力も 2 本、切り替えも必要な面倒な環境となりますのでご注意ください。

Ra20 のメモリーパワーアップ

Ra20/18 に限らず、Mate-R のメモリに関しては **【72 ピンの EDO-ECC-SIMM】** を使用します。なお、**【パリティ付きの FastPage (FP) SIMM】** も使用可です。(ノンパリティのものは使用不可) これらの SIMM を必ず 2 枚一組で増設します。



Ra20 のメモリソケット付近。16MB×2 と 32MB×2 の合計 96MB 分が搭載されている。

なお、ECC とは Error Correcting Code、エラー訂正機能のことです。データ異常を検出し、自動的に訂正する機能です。これに対し、パリティチェックとはメモリにパリティビットと呼ばれるエラーチェック用データを付随させ整合性を確認、パリティビットによりエラーを検出した際にシステムを強制的に停止させます。これによりデータ化け等の被害を最低限に押さえます。これらは主にサーバーなどの高信頼性を必要とするマシンに搭載される機能です。Mate-R は ECC を搭載している為、マシン起動時のメモリチェックがとても遅いという欠点があります。これはメモリチェックに時間をかけているためです。これは普通のノンパリティの FP-SIMM、EDO-SIMM 等と違って余り使われないタイプのメモリであるせいか少し値が張ります。2019 年現在新品では基本的に入らないとお考えください。オークションやジャンクショップでの入手がメインになります。

小容量の 8MB/1 枚、16MB/1 枚クラスなら投売りで数百円から千円ちょっと位かと思えます。32MB/1 枚だとおそらく 1 枚数千円、2 枚セットでその倍程度 (¥4000~¥6000) が目安だと思います。64MB/1 枚ではプレミアがついて、2 枚セットで 1 万円を超える可能性が大きいです。

更に Mate-R 登場時は存在せず後ほど登場したものとして、2000 年頃の PC-9821 末期に 128MB/1 枚という超大容量の EDO ECC-SIMM がバーテックスメモリ (※) というメーカーから発売されました。当時の人柱の方々が突撃し、PC-9821 で使用できることが確認されています。

但し、この大容量メモリを使用した 512MB 構成は、PC の電源に負荷が掛かる可能性が非常に高く、起動しない事例が多く報告されています。ですがこの場合においても電源を交換すれば問題なく動作することも報告されています。また、256MB や 384MB は標準の 200W でも問題ないことが多いです。



128MB/枚 2 枚で 256MB のメモリセット。EDO-ECC SIMM ではなく FastPage SIMM。

Ra20 では、Ra20/N12 が最大 128MB というカタログスペックになっています。それ以外では 256MB が最大容量です。しかし、Ra20/N12 の 128MB という制限は実際は無く、他機種同様 128MB×4=512MB まで載せられるようです。Ra20/Ra18 では標準で 16MB もしくは 32MB 搭載されています。メモリソケットは 4 本ですので、増設のチャンスは 1 回、それ以上にするには標準の SIMM を交換する事になります。この辺を踏まえてメモリを増やしましょう。

現在の水準で考えると遥かに小容量とはいえ、Windows2000 を動作させることを考慮すると 100MB 以上は当たり前ですので、96MB か 128MB がおすすめの容量です。予算に余裕のある方は 64MB×2 を仕入れるのも良いでしょう。

しかし、このメモリ容量は Windows98 や Windows2000 を前提としたもので、上記のとおり Mate-R の起動時のメモリチェック時間は非常に長いため、大容量を搭載すると運用性が低下します。

また、MS-DOS や FD ベースのゲームを使用する際にはこのメモリチェックがネックになってしまいます。この辺を踏まえてメモリ容量を選定すると良いでしょう。

(※) 今はもう消滅した筈

■更なる裏技として以下が存在します。

(1) MS-DOS/Win95/Win98 上で【ノンパリティもしくは ECC 無しの EDO SIMM】を使用する方法

●玄人志向さんで販売していた【PK98-128MX2ED0】【PK98-64MX2ED0】を使用する

このメモリセットはそれぞれ 128MB×2=256MB、64MB×2=128MB の容量です。特筆すべきは同梱されているユーティリティです。このメモリを搭載した後に PC を起動してもメモリ容量としては認識されませんが、添付ユーティリティソフト (SIMMDrv) を組み込むとの IPL (BIOS 後のシステム起動領域) からメモリが認識されて使用可能となります。組み込み時に MS-DOS 環境は必要ですが、OS を選ばず使用可能です。

●なお、同じメカニズムを使用するフリーソフトが存在します。組み込む事で同様に DOS/Win95/Win98 上でメモリを認識して大容量メモリが使用可能となります。こちらは DOS 上のデバイスドライバ形式となり、OS としての起動シーケンスが全く異なる WindowsNT 系 OS では使用不可能ですのでご注意ください。

(2) ITF (所謂 BIOS) 書き換えによるパリティ/ECC 機能の OFF 化

●パリティや ECC によるエラー訂正機能はチップセットの機能を ITF (BIOS) 上でソフト的にコントロールしています。ですので、この ITF を意図的に改造書き換えを行なって同機能をオフにし、ノンパリティもしくは ECC 無しの SIMM を使用することを可能にする技術です。

この場合、PC 電源 ON 時のメモリチェック時にメモリカウントされるようになっていきます。また、それに付随し、メモリチェックも高速化されます。

但し、これは NEC 様の著作権侵害 (PC-9821 の ITF の著作権) に該当する可能性があり、ここではこれ以上の説明は行いませんのでご了承ください。

Ra20 のストレージパワーアップ

ストレージに関してですが、Ra20/Ra18 に限らず、多くの PC-9821 には致命的欠陥ともいえるべき問題が存在します。それは【4.3GB の壁】つまり内蔵ストレージ (Enhanced IDE) の I/F には 4.3GB までしか搭載できないという訳です。実際 4.3GB を超えるストレージを接続すると、マシン起動時にハングアップします。しかも、内蔵 E-IDE は構造上、PCI バスではなく C バスの下に接続されている形になりますので速度が非常に遅く、転送方式も PIO モード 3 止まりで、バスマスタによるデータ転送が出来ないという問題もあります。結果転送速度は数 MB/s~10MB/s 程度です。

更に当時とはもなく、最近ではストレージの容量についての問題もあります。上記の E-IDE の【4.3GB の壁】以外に【32GB の壁】【127GB の壁 (BigDrive)】が存在します。容量の壁に対応していない環境では、ストレージを接続しても起動時にハングアップ、起動しても領域確保/フォーマットの際や実際のアクセス時にハングアップ/データ化けなど非常に怪しい状態となってしまいます。

PC-9821 に対しての 32GB 以上の対応については殆ど進んでおらず、IDE/SATA 系では一部対応可能でも、SCSI 系では基本対応していません。2019 年現在では小容量のストレージはかなり少なくなっており、中古/ジャンクで小容量のものを流用するか、大容量のストレージを【容量クリップ

ング】する必要があります。クリッピングとはストレージ内部の情報を書き換えて、強制的に小容量にしてしまう方法です。専用ツールを使用する必要がありますので後述します。

それを踏まえて考えますと、

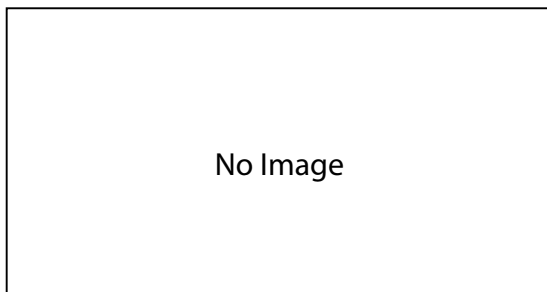
【ストレージ増設方法】

- 1) 内蔵 E-IDE に E-IDE の 4.3GB 迄のストレージで我慢する
- 2) I・O データ製 UIDE-98(M)/66/133 を PCI に装着し、32GB 迄の E-IDE のストレージを搭載する
- 3) メルコ製 IFC-USP-M/M2 を PCI に装着し、32GB 迄の E-IDE のストレージを搭載する
- 4) PCI 接続 SCSIII/F を搭載して SCSI-HDD を搭載する。
- 5) メルコ製 AdvancedBIOS 搭載 HDD を内蔵 E-IDE 搭載する。
- 6) Sil31xx 系の S-ATA カードを搭載して SerialATA 化を行ない S-ATA ストレージを搭載する

の 6 パターンが考えられます。

●1 番のパターンは後ろ向きの考え方ですね。とりあえずボード類の出費は無いですが、速度の向上はあまり望めません。それに最近では 4.3GB 以下の HDD 流通量も殆どなく、あまりお勧めできない手段です。

しかし、2019 年現在では別の手段を使用してこの方法を実現可能です。それは E-IDE に対してコンパクトフラッシュや SD カードなどのリムーバブルフラッシュメモリメディアを搭載する変換アダプタが多数存在し、実際に PC-98x1 にも搭載可能なことが検証されているという事です。特にコンパクトフラッシュは容量や耐久性、インターフェースも E-IDE 互換という事で問題が発生しにくく取り扱いやすい点が長所となります。



CF>IDE 変換アダプタ。PC パーツを扱うショップで簡単に入手可能

●2 番ですが、I・ODATA 製 UIDE-98/UIIDE-98M/UIIDE-66/UIIDE-133/98 のいずれかを PCI バスに装着しますと、4.3GB 以上の E-IDE のストレージが使用できるようになります。いずれのカードも最大 32GB までの HDD が搭載できます(※)。速度も U-ATA33 以上ですので、高速なストレージの速度が生きてきます。しかも内蔵 E-IDE (ATAPI) 機器が 4 台まで使用できますので、CD-ROM、CD-R 等も接続可能です。ただ、IDE ゆえの拡張性の低さがネックです。特に Ra20 は PCI の空きが 2 本しかありませんので後からの SCSI ボードの増設が難しくなります。また、これと (1) を組み合わせる事でコンパクトフラッシュなども 32GB 迄の大容量のものが搭載可能となります。

但し、2019 年現在いずれのカードもネットオークション等の中古流通品でない限りは入手が非常に難しいという点があります。相場的には数千円から 1 万円強程度でしょうか。

(※) UIDE-98 ですと本来は最大 8.4GB 迄の認識ですが、BIOS のアップデータがありますので、それを使用することにより、UIDE-98M 相当 (32GB 迄認識) になります



I・O DATA 製 UIDE-98。

写真の物は BIOS をアップデートして UIDE-98M 相当となっている。これにより、32GB までの UltraATA 対応ストレージが使用可能。



挑戦者 (I・O DATA) 製 UIDE-133/98。BIOS チップに戦車 (挑戦者) のシールが貼ってある事が特徴。

筆者は発売日に I・O DATA のショールームに数々の廃人方と共に並んだ記憶がある。

●3 番ですが、メルコ製 IFC-USP-M/M2 です。これは UltraSCSI 対応のボードでありながら、ボード上の回路により、E-IDE>SCSI 変換 (SDAT) を行ない、E-IDE のデバイスが使えるという優れたものです。M であれば、1 台までの E-IDE 機器、M2 であれば 2 台まで使用可能です。まさに SCSI と IDE の良い所取りの拡張ボードです。無論 PCI バスに搭載しますので、SCSI、IDE 共に速度も申し分ありません。強いて言うならば、UltraSCSI (20MB/s) 止まりですので、UltraWideSCSI (40MB/s) 以上の高速 HDD のポテンシャルが生かせない事でしょうか。

こちらのカードについても 2019 年現在入手は非常に困難ですので、使用することはかなり難しいとお考えください。

(※) IFC-USP-M についても、別売りのアップグレードキットを使用することにより、IFC-USP-M2 相当になります。

●4 番ですが、PCI バスに適当な SCSI ボードを搭載し、HDD、CD-ROMなどを全て SCSI の物に交換してしまう方法です。PC-9821 対応の SCSI ボードは最高でも Ultra2SCSI (最大 80MB/s) となり

ます（※）。ストレージ全般 IDE の物に比べて値が張りますので、お金に余裕があれば良い方法でしょう。

また、フル SCSI でいく場合、IDE>SCSI 変換アダプタを使用する方法もあります。3番の IFC-USP-M シリーズのように、IDE>SCSI 変換を備えたアダプタが流通していますので、これを用いれば、大容量かつ割安な IDE の HDD が使用できます。有名なアダプタは ACARD の AEC-7720U/UW、他メルコ（バッファロー）や I・O DATA 両社の一部外付け SCSI HDD に両社独自のアダプタを搭載したものが存在します。但し、これら SCSI ボード同様 SCSI>IDE 変換アダプタも 2019 年現在入手困難です。

■SCSI ボードについては何れも Ultra2SCSI に対応した以下のボードが有力です。

①I・O DATA SC-UPCI 系、特に【SC-U2PCI/SC-UPU2/SC-U2PS】

②玄人志向【CHANPON3-PCI】

③Initio 【IOI-A100U2W】

①I・O DATA の SC-U2PCI/UPU2/U2PS については内部/外部の端子が異なります。この中では内部・外部 50pin コネクタ装備の UPU2、内部 50pin コネクタ装備の U2PS が使いやすいと思います。注意する点として、SC-U2PCI/UPU2/U2PS 使用時に、メインメモリ 512MB 以上の PC-9821 で起動不可能（メモリチェックすら始まらない）という不具合が報告されています。ただ、これは個体差もあるようですし、メモリ 512MB 以上という環境が保証外かつ限られますのでそれを踏まえて SCSI カードかメモリ搭載量を選択してください。

余談ですが、搭載 HDD や入手状況により UltraWideSCSI 対応の SC-UPCI/UWPCI を使用してもかまわないと思います。



I・O DATA の SC-UPU2。Ultra2SCSI 対応だが、内部と外部に 50pin コネクタがあり使いやすい。

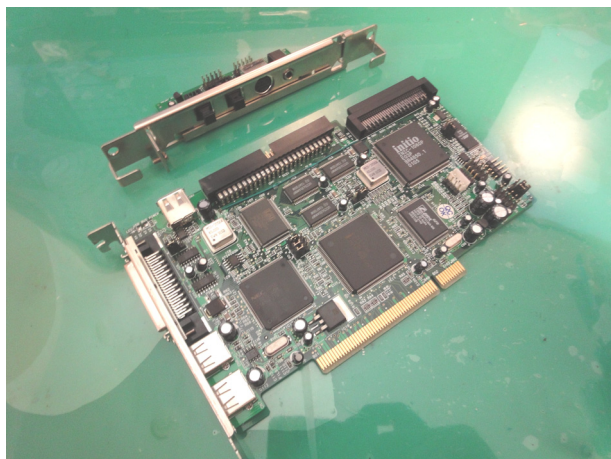
Ultra2SCSI と FastSCSI の規格混在をしても速度は個別なので低速デバイスに引っ張られない。



I・ODATA の SC-UPCI。型番から誤解されがちだが、UltraWideSCSI 対応インターフェース。

内部と外部に 50pin コネクタがあり、規格混在して使いやすい。

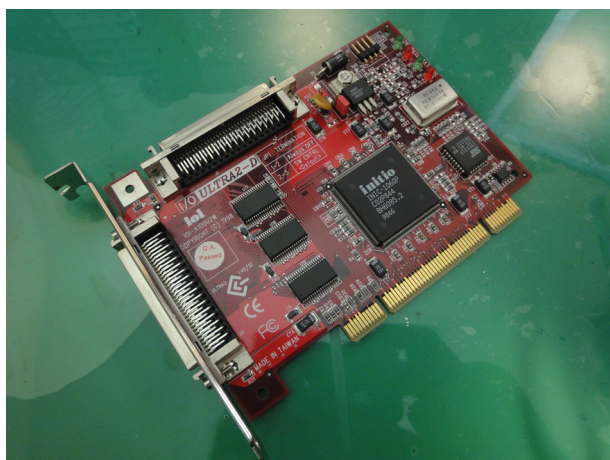
②玄人志向の CHANPON3-PCI は Ultra2SCSI と Windows 向け PCM サウンド機能、USB2.0 機能の 3 種が 1 枚に搭載されている非常に高機能な複合ボードです。但し、サウンド機能を活用する場合、接続端子がサブボードとなっているため、拡張スロットを 1 本消費します。PCI スロットをサブボードで消費するのは勿体無い為、専用のオプションブラケット (CBUS-HENKAN) を使用することで C バス側に取り付け可能です。この場合も C バスを 1 本消費するので注意が必要です。



玄人志向 CHANPON3-PCI と音声入出力ドーターボード、専用ブラケットの CBUS-HENKAN。

PC-9821 にとっては非常に優秀かつ有効な 3 機能複合ボード

③Initio の IOI-A100U2W は最初のブランド名がイロモノ (※2) でその影響か当時でも殆ど出回っていないカードです。BIOS を PC-9821 用書き換える必要があり、今は BIOS の入手が難しいので書き換え済みで無い限り使用が難しいです。



Initio IOI-A100U2W 筆者の手元には新品で残ってた（その為 BIOS が AT 互換機用）

ちなみに CHANPON3 と IOI-A100U2W は同じ Initio INIC-1060P を搭載しています。

（※） AT 互換機ではパラレル SCSI の上位規格として Ultra160（160MB/s）、Ultra320（320MB/s）が存在します。

（※2） その名も「abaptek」。パチモノ過ぎる・・・。

●5 番です。以前メルコが出した PC-9821 対応 HDD の事ですが、内蔵 IDE-I/F に接続する HDD でありながら、4.3GB の壁があるマシンでもそれ以上のものが搭載できます。これは、HDD に特殊な BIOS を書きこんであるようで（AdvancedBIOS）これにより 4.3GB の壁を超えられるというものです。ボード類を買う必要がない分安価な選択肢です。

しかし、問題点がいくつかあります。結局内蔵 IDE-I/F に接続する為、速度的には遅いという事と、BIOS の問題で、ソフトウェアによるリセットが効かない、つまり再起動は一度電源を切る必要があるという事、HDD をフォーマットする際に AdvancedBIOS を書きこむという手間があるという 3 点の問題があります。

この方法は、PCI が 2 本しかない Ra20/Ra18 で、PCI を空けておいて別の用途に使いたい方には向いていますが、あまり良い方法とは言えません。

ラインナップ上は 8.4GB（DBI-N8.4GT）、20GB（DBI-N20GT）の 2 機種となります。無論今となつては入手困難ですし、HDD の耐久性を考慮すると 2019 年現在ではお勧めできません。

●6 番です。こちらは 2019 年現在でも入手可能でお勧めしやすい方法となります。

とある PC-98x1 ユーザー様が SerialATA インターフェース、SiliconImage Sil シリーズ（Sil3112/3114/3124/680）用の PC-9821 向け BIOS をフリーソフトとして公開しており、それを使用することで S-ATA のストレージが使用可能となります。以前は S-ATA の HDD を使用するのに重宝しましたが、現在では高速化されたストレージである SSD を PC-9821 で使用する事が可能になりました。SSD を使用することで Windows2000 等もスムーズな起動が可能となる為非常にお勧めです。

この Sil3112/3114/3124/680 搭載の PCI カードについてはちょっと前までは大量に出回ってましたが、2019 年現在では流通量が減少傾向なので流通在庫やオークションで探してみてください。

但し、SATA の HDD を使用するなら良いのですが、SSD 始めフラッシュメディアは電荷によりデータを保持している為、長期放置を行なうとデータを消失するリスクが非常に大きいです。普段使いの PC ではなく時々使用する程度ですとこのリスクが顕在化しますのでご注意ください。1 年程度

で消失リスクが非常に高まります。



SiliconImage Si1312 (下) /3114 (上) 搭載の SATA2.0 カード。このような AT 互換機向けカードの BIOS を書き換えることで PC-9821 でも使用可能となる。

【32GB の壁対応】

1) 対応のインターフェースを使用する

2) ストレージの容量クリッピングを使用して 32GB 以下の容量に設定する (IDE/SATA 系)

1) I・ODATA の UIDE-133/98、メルコの IFC-USP-M2、SerialATA I/F (※1) が対応しています。IDE/SATA 環境ではこちらをお勧めします。特に SATA で SSD は高速ですし、容量も多々存在しますのでお勧めではあります。

2) 容量クリッピングについては【ICC】というツールが有名です。但し、大容量のストレージを接続する関係で、AT 互換機が必要となります。AT 互換機についても F 古いもので無いと ICC が動作しません。少なくとも UEFI 対応は NG っぽいです。

簡単なのは FDD から MS-DOS 起動、ICC で容量を設定する方法ですがここでは詳細は省略します。

しかし、上記は IDE/SATA 環境であり、SCSI 環境では基本無理だとお考えください。SCSI ではクリッピングも難しい為、36GB の HDD が使用できず 18GB までという事になります。

(※1) 他 PK98-MISTRESS9 を使用した容量制限回避がある

▶ Ra20 のパワーアップまとめ

Ra20 は実は結構パワーアップのしやすいモデルです。当初は CPU のアップグレード手段が存在しなかった為に低評価でしたが、PL-Pro II の登場が Ra20 の地位を高くしたようです。他の Mate-R と違い、ITF 上で CPU 周りの制限が少なく、Tualatin コアの CPU を搭載可能な点が長所となります。他の部分に関しても PC-9821 シリーズの多くの周辺機器を用いればあまり問題も無いでしょう。

2019 年現在、Ra20 のネットオークションなどの相場は数千円~1 万円くらいです。ちょっと手を出すには悪くない値段ですが、パワーアップするにしろ、レトロ PC として活用するにしろ手間とお金がかかるとお考えください。

1 - 2 : PC-9821Rv20/Rs20 編

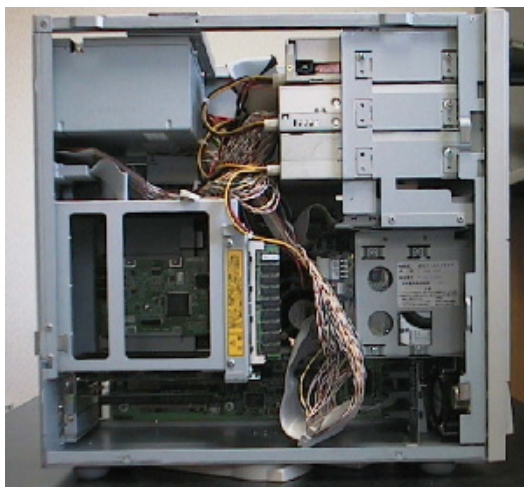


Front View

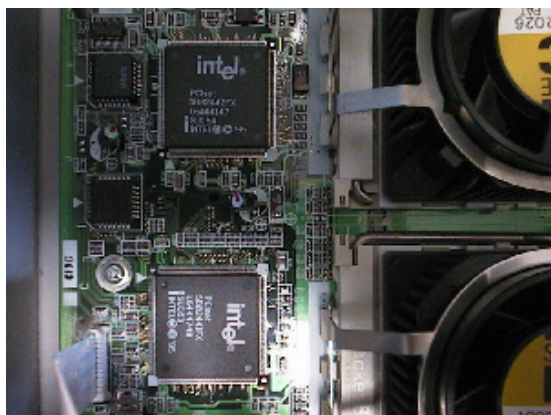


Rear View

Rv20/Rs20 は Mate-R シリーズで初めてミニタワー型として登場しました。
Rv20 はネットワークのハイエンドクライアントモデルという位置付けになるでしょうか。



過去筆者所有の Rv20 とその内部。CD-R 用マシンとして活躍していた。



チップセットの 440FX。横にデュアル構成の PentiumPro が見える。

■Rv20/N20

CPU:PentiumPro-200MHz (L2Cache:256KB)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC-SIMM)

HDD:2.0GB (UltraSCSI)

Optical : 6×ATAPI 兼 PD ドライブ

G/A : フルカラーウインドウアクセラレーターX2 (Matrox MGA-Millennium 4MB)

I/F : PCI×3 C-BUS×4 オンボード 100Base-TX

OS : WindowsNT4.0

(※) Rs20 は GA が TridentTGUI-9682XGi 2MB となります

■モデル

Rv20 : Rv20/N20 の 1 モデル

Rs20 : Rs20/N20 の 1 モデル

Rv20/Rs20 の CPU パワーアップ

Rv20/Rs20 共に CPU として PentiumPro-200MHz (L2:256KB) を 1 基搭載しています。
Ra20 と大きく異なるのはもう基 PentiumPro を増設して最大 2 基の DualCPU 仕様にできる事です。

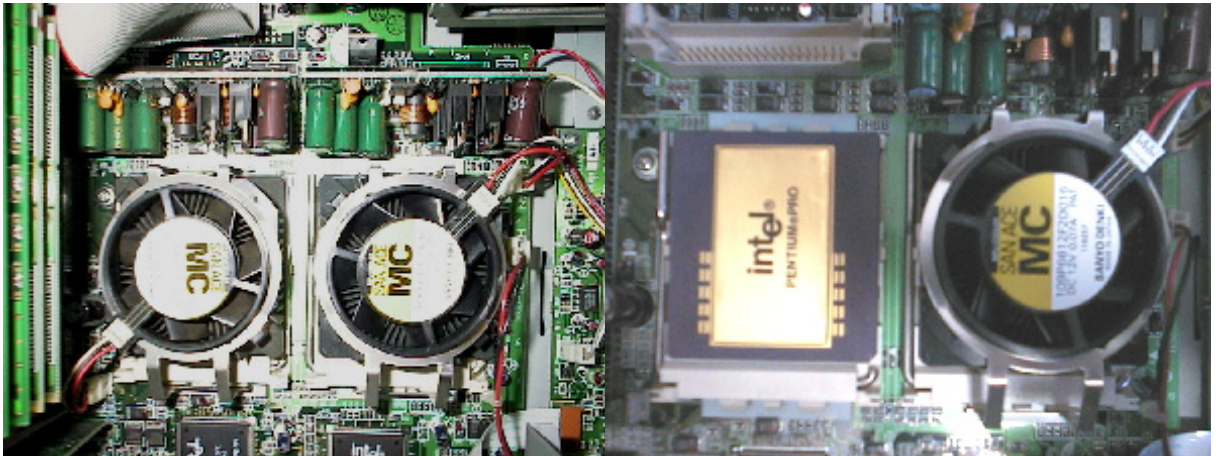
アップグレードに関してですが、Ra20/Rs20 共に以下のようなパターンが考えられます。

- (1)PentiumPro-200MHzをもう 1 基増設して Dual 仕様にする
- (2)Pentium II OverDriveProcessor(Pen II ODP)を搭載する(DualCPU 化可能)
- (3)PL-Pro/II を使用して Mendocino コア Celeron を搭載(Dual 化は「一応」可能)
- (4)PL-Pro II +Neo-S370 を使用して Coppermine コア PentiumIIIを搭載(Dual 化可否不明)
- (5)PL-Pro/II+PL-370/T を使用して Tualatin コア PentiumIII/S/Celeron を搭載(Dual 化可否不明)

●1 番ですが、これは OS に NT4.0 や Windows2000 を使用している方向けです。

CPU が複数搭載されていても OS がマルチプロセッサに対応していなければ増設した CPU は使用されず意味がありません。このため、マルチプロセッサに対応していない Windows95/98 などでは CPU 増設は無駄です。で、Rv20/Rs20 の CPU 増設には正式には NEC 純正の「PC-9821RS20-E01」を使

用する必要があります。このキットには CPU、VRM、CPU クーラーがセットになっています。ですがこのキットは定価 15 万円！です。まず普通は手を出せないと思います。1 時期、秋葉原の某店にて¥12000 程度で出回りましたが、2019 年現在入手はまず不可能です。



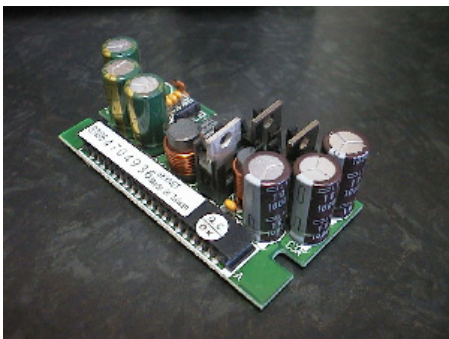
Dual PentiumPro 200MHz Processor

右の写真は片方の CPU ファンを外した物で、上に VRM ソケットが見える。

ではどうすればよいのでしょうか？この辺は難しい所がありまして、CPU や CPU クーラーは秋葉原であれば少し探せば安価に手に入ると思います。問題は VRM です。VRM (Voltage Reduction Module) (写真参照)は CPU に電圧を供給する為のユニットです。これが無いと CPU を動作させられません。ところが、VRM の単品入手は意外と難しく、普通は手に入らないと思います。その辺はパーツ屋やジャンク屋を丹念に漁れば出てくる可能性はありますが、それが Rv20/Rs20 に使用できるかはまた別の問題です。VRM にも種類が色々あり、この機種で使用できるのは 5V 入力もしくは 5V/12V 入力対応かつ電流値の対応が必要です。

昔は NEC から VRM のみを保守部品として取り寄せる方法がありました。VRM のみで 1 万円前後の価格でしたが、確実に手に入れる事が可能でした。

なお、私は裏技として Ra20 の CPU を交換した際に余った CPU セット一式を Rv20 に搭載しました。Ra20 と Rv20 の VRM は共通ですのでこのような事が可能なのです。限られた方のみできる技ですが、こういう方法もあるということです。



Rv20 搭載の VRM (VoltageReductionModule)

●2 番の Pen II ODP を搭載する方法ですが、Pen II ODP に関しては Ra20 のところで紹介したので、ここでは割愛します。ただ、Ra20 と決定的に異なる点は、Rv20/Rs20 では Pen II ODP を 2 個搭

載して Dual 化可能という事でしょうか。なお、この場合も 2 個目の Pen II ODP 用に VRM を用意する必要がありますのでご注意ください。

こちら先人達の努力により、動作に問題ないことが知られています。ですが、Pen II ODP を 2 個搭載するということは予算によほど余裕がありませんと無理です。ODP 登場時でも相当の予算が必要でしたし、2019 年現在では入手方法が絶望的です。

●3 番ですが、実現できる可能性がまだ高い CPU パワーアップ方法です。

こちら基本 Ra20 と同様なので割愛します。そして、

PL-Pro/II を使用してデュアルプロセッサには出来ないのか？という疑問があるかと思いますが、結論から言うと「可能です」

但し、これは非常に非常に非常に難しい方法です。過去に【どるこむ】で徹底調査討論され、ついに実現した技術ですが、物理的にデュアルプロセッサに関する配線を弄する必要があります。

これは、PPGA Celeron (Mendocino) を 2 個と PL-Pro/II を使用したものとなります。

Rv20/Rs20 の Dual プロセッサに関する配線が Dual 接続型でなく、Quad 接続型になっている為に PL-Pro/II の配線を Quad 接続型にするという方式となります。

<どるこむ過去ログより抜粋>

PPGA Celeron には 300AMHz の SL36A を 2 つ利用していて
成功したときの PL-Pro/II の配線のパターンは

AC5——AN29——BR0

W3——AN15——BR1

AA1——AL13——BR2

U9——AK16——BR3

でした。

BR1#から BR3#までを入れかえて 全 6 とおりの配線のパターンをためてみましたが この配線のパターン以外では AP が認識されませんでした。

<抜粋終了>

この方式についてはピン接続パターンが分かっているれば、廃人や魔人と呼ばれるような方であれば何とかなると思います。が、普通の方にはほぼ不可能とだけ申しおきます。どうしても実現されたい方はどるこむの該当スレッド（過去スレッドは今でも検索可能です）をご参照ください。

なお、CPU を Dual 化した場合、OS によっては再セットアップが必要になります。NT4.0 の場合、Dual 化に伴い、SetUpDisk1 でシステムを起動させて、表示されるメニューに従って作業を進める必要があります。どちらかと言えば、OS のアップグレードと言った所でしょうか。

Windows2000 の場合は OS の起動後にデバイスマネージャから「コンピュータ」の種類をマルチプロセッサ対応に変更するだけで Dual 対応になります。

Rv20/Rs20 のグラフィックカードパワーアップ

GA の選択に関してですが、基本的に Ra20 に準じます。

但し、Rv20 に関しては少々事情が違います。Rv20 は M/B 上に PC-9821 のグラフィック回路を持ち、3 本の PCI スロットを持ちます。そしてその PCI の 1 本に Matrox 社製 Millenium (フルカラー ウィンドアクセラレーター X2/ビデオメモリ 4MB/RAMDAC 175MHz) を搭載しています。よって標準の状態でもある程度問題なく使用できると思いますし、GA を交換する際も Millenium と挿しかえるだけです。PCI の無駄遣いも有りません。

それに対し Rs20 は Ra20 等と同様に PC-9821 のグラフィック回路と Trident TGUI-9682XGi が搭載されたボード【抜いちゃだめボード】が PCI の横の専用スロットに挿してあります。その為、Ra20 等と同様に PCI スロットを使用しての GA 増設となります。

Rv20/Rs20 のメモリパワーアップ

メモリに関しては、基本的な点は Ra20 に準じますので、Ra20 のメモリ編をご参照下さい。Rv20/Rs20 のメモリについての特有な点は以下の通りです。

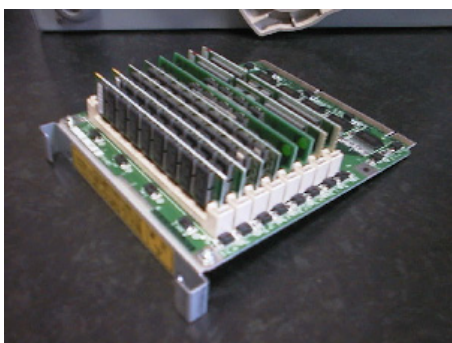
●Rv20/Rs20 はドーターカード上に SIMM ソケットを 8 本持ちます。搭載できる最大容量はカタログスペックでは 512MB (64MB×8) となっています。(写真参照)

●標準で 32MB (16MB×2) ですので、残り 6 本、3 回の増設のチャンスがあります。

一般的には 16MB×8=128MB、32MB×8=256MB が狙い目でしょうか。

●予算が許し 2019 年現在天文学的運に掛けて入手できれば 128MB×8=1GB が可能です。

カタログスペックを超え、これが本当の最大容量となります。これは Rv20/Rs20 だけでなく、Rv II 26/Rs II 26 でも同様です。無論、電源ユニットの交換が必要となります。



Rv20/Rs20 のメモリドーターカード 8 本の SIMM スロットが搭載されている。

Rv20/Rs20 のストレージパワーアップ

Rv20/Rs20 の特徴として、本体のマザーボード上に SCSI チップが搭載されている事が挙げられます。これは Adaptec 社製 SCSI インターフェース AHA-2940U 相当で UltraSCSI 対応です。標準状態ではこの UltraSCSI に 2GB の HDD が接続されています(大体 IBM 社製の DORS-32160 です)。Ra20 等と異なり低速な 98 の IDE に HDD を接続していません。つまり速度的には何ら問題が無い事になります。基本的な考え方は Ra20 とほぼ同じです。一部異なる点のみピックアップして解説します。

- (1) 本体内蔵の UltraSCSI インタフェースに SCSI HDD を搭載する。
- (2) UIDE-98 等の UltraATA インタフェースを搭載し、E-IDE のストレージを搭載する。
- (3) 高速な SCSI インタフェースボードを搭載し、高速な SCSI HDD を搭載する。
- (4) Sil31xx 系 S-ATA ボードを搭載する

●1 番ですがこれは無難な選択だと思います。UltraSCSI 対応の HDD を買ってきて繋げるだけの作業です。なお UltraSCSI ですと、接続コネクタは 50pin のものになります。

UltraWideSCSI などでは 68pin になりますので間違えないようにしましょう。ですが、市販の 50pin → 68pin 変換コネクタを使用することにより大抵のものは使用可能ですが相性問題もありますのでご注意ください。なお、内蔵 SCSI の HDD の容量制限ですが、32GB までは使用可能です。これ以上の容量は認識以前に起動時にハングアップしてしまう為ご注意ください。実質的には 18GB の SCSI HDD が有力でしょうか (SCSI では容量クリップが難しい為)

これを応用しますと、Ra20 の所で書きました、IDE>SCSI 変換アダプタを使用することにより、SCSI のみで HDD を構成する事も可能です。これならより大容量の HDD が搭載しやすくなります。

Rv20/Rs20 での HDD の搭載場所に関してですが、最初に搭載されている HDD の搭載場所と 5inch ベイのみになります。意外とスペースがありませんのでご注意ください

他にも、搭載されている SCSI ケーブルが 3:1 のものですので、内蔵 SCSI 機器は 3 台までに限定されてしまいます。ケーブルを交換すればいいのでは、という意見もあるでしょうが、Rv20/Rs20 の SCSI は内蔵ケーブルの末端が外付け用コネクタになった特殊なものですので、そう簡単には交換できません。この辺に関しましては後述します。

●2 番です。Ra20 の所で説明しましたとおり、I・ODATA 製 UIDE-98/98M/66/133 を PCI バスに装着しますと、4.3GB 以上 32GB までの E-IDE の HDD が使用できるようになります。Rv20 の場合、GA ぶに PCI を 1 本使用しても PCI が 2 本余ります、折角 UltraSCSI インタフェースを搭載しているとはいえ UltraSCSI の速度と E-IDE では E-IDE の方が速度が速いため、

Rs20 の場合、PCI の空きが 2 本しかありませんので、GA に PCI を使用した場合、残りは 1 本になります。これを IDE に使うのは勿体無いと思いますので普通に内蔵 UltraSCSI に HDD を増設した方が良いでしょう。

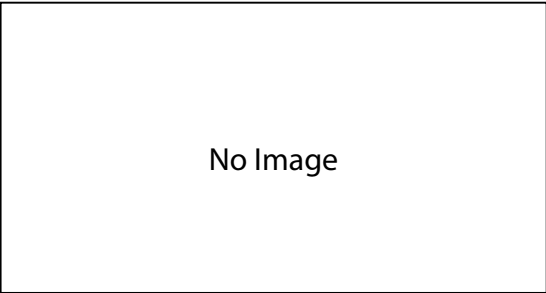
●3 番ですが、より高速な UltraWide や Ultra2SCSI 対応の HDD を使用したい方向けなのです。搭載する SCSI ボードは (入手できれば) Ra20 の所で説明した I・ODATA の SC-UPCI 系、特に SC-U2PCI/SC-UPU2 か玄人志向の CHANPON3-PCI がお勧めです。

CHANPON-ZERO2/3 についてもお勧めではありますが、Rv20 に限れば元々の拡張性がある為、C バスを潰してまで PCI カードを搭載する必要性は低いと考えます。一番狙い目は CHANPON3-PCI だと思います。

但し 1 つ問題があります。内蔵 SCSI の BIOS と増設した SCSI ボードの BIOS が衝突して起動できなくなる為、本体側の SCSI-BIOS を何らかの形で無効にする必要があります。

その方法として、ソフト的に無効に出来れば良いのですが実際は不可能なため、本体の M/B に搭載された SCSI-BIOS のチップを物理的に引き抜く必要があります。

DIP パッケージのチップの為、引き抜く際にチップの端子破損などが考えられますので、注意深く実行してください。



No Image

Rv20 の SCSI BIOS 部

DIP パッケージの為、専用工具か両脇からマイナスドライバーを突っ込んでゆっくり浮かせて外します。

●4 番は基本 Ra20 と同じ考えです。現在入手性の良い方法な為お手軽なストレージのアップグレード方法だと思います。

Rv20/Rs20 のパワーアップまとめ

Rv20/Rs20 共に標準の状態でも十分な装備があります。特に Rv20 は PCI が 3 基有るのが強みです。これにより更に応用の利くマシンでも有ります。

発売当時より高価かつ数量が少なく手に入りにくいのが難点ですが、以上の点を踏まえると、それも仕方の無い所です。もし 2019 年現在入手された場合でもパワーアップパーツも非常に入手しづらい事も注意が必要です。

1 - 3 : PC-9821Rv II 26/Rs II 26 編



Rs II 26/B40。

その昔某大学の研究室&院生時代にメインマシンとして活躍していた。右図はベイカバーを開けた所。PD/8×CD/CD-R を搭載している。個人的には気に入っているデザインでもある。

Rv II 26/Rs II 26 は Rv20/Rs20 の流れを汲むハイエンドモデルとなります。
大きく異なるのは Socket8 から Slot1 へ進化し、Pentium II を搭載したことでしょうか。
当時の AT 互換機にも負けないスペックを持っていた PC-9821 です。



同じく Rs II 26 の内部。SCSI の為ケーブルが色々走り回っている。左上の部分に HDD が搭載されている (Seagate Barracuda)。
また 1 番上の C バス (写真で見える部分) に搭載されているのはサーバーマネージャーボードであるが全く使用する必要性がなかった。(なお周りが汚いのは筆者在籍の研究室が非常に古い為である)

■Rv II 26/N20 のスペック

CPU:Pentium II-266MHz (Klamath)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC-SIMM)

HDD:2.0GB (UltraSCSI)

Optical : 6×ATAPI 兼 PD ドライブ

G/A : フルカラーウインドウアクセラレーターX2 (Matrox MGA-Millennium 4MB)

I/F : PCI×3 C-BUS×4 オンボード 100Base-TX

OS : WindowsNT4.0

(※) Rs II 26 は GA が TridentTGUI-9682XGi 2MB、HDD が 4.0GB (UltraSCSI) となります

■モデル

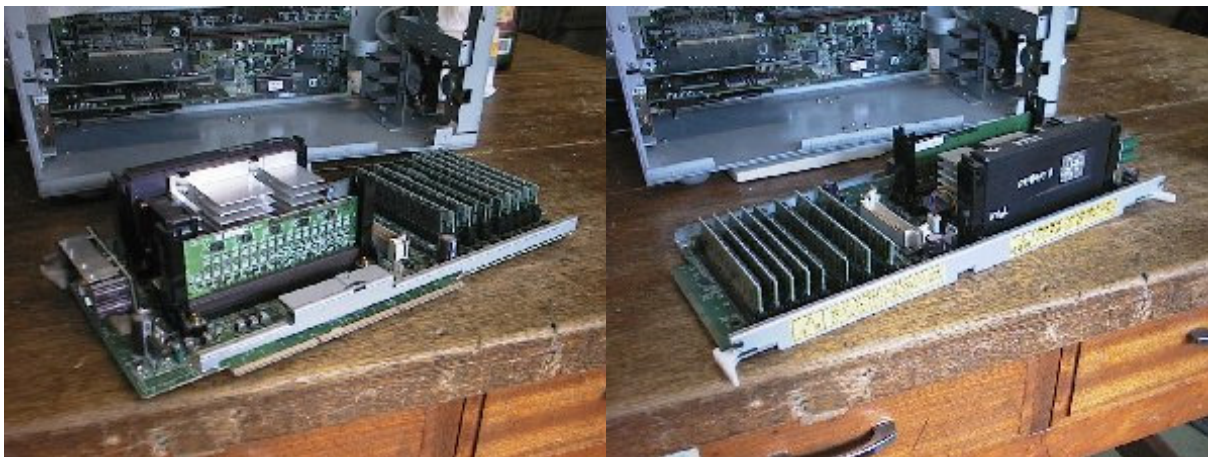
Rv II 26 : Rv II 26/N20 の 1 モデル

Rs II 26 : Rs II 26/N40 の 1 モデル

Rv II 26/Rs II 26 の CPU パワーアップ

Rv26 II/Rs II 26 共に、CPU として Pentium II-266MHz を採用しています。こちら Rv20/Rs20 と同様に CPU を 2 基搭載して Dual 化可能です。では CPU パワーアップについて考えましょう。

- (1) Pentium II-266 (Klamath コア) をもう 1 基搭載して Dual 化
- (2) Pentium II-300 (Klamath コア) を 1 基もしくは 2 基搭載
- (3) ITF (BIOS) を改造して各種 Pentium II/Pentium III を搭載



Rs II 26 の CPU ボード。Pentium II-266 が 1 基搭載されている。

メモリスロットは 8 基だが、4 枚 1 組の増設ルールがある (メモリーインターリーブ採用の為)

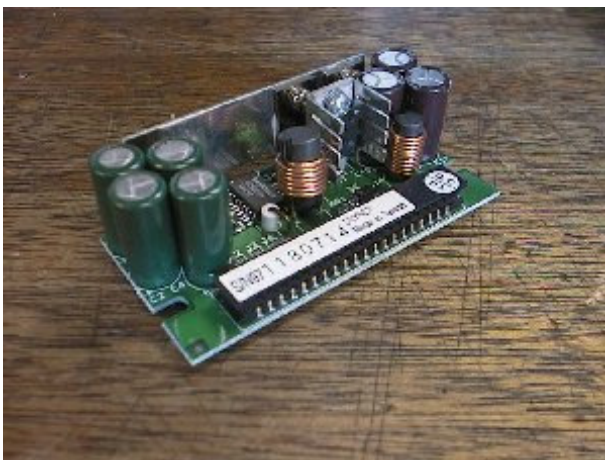
●1 番ですが、これは本来 NEC から出ている純正の【PC-9821Rs226-E01】を使用します。こちら Rv20/Rs20 と同様に CPU&クーラー/VRM が必要になります。そのため、純正品が手に入れば良いのですが、非常に高価ですし今現在入手するのはほぼ不可能だと思います。

普通に流通している Pentium II-266 では駄目なのか？という疑問が出てくるとは思いますが、一番に VRM の入手製の悪さがあります。そして Pentium II は古いコア (コードネーム : Klamath) が必要です。こちら今となっては入手が困難で、中古よりもジャンクや中古 PC からの回収が現実的だと思います。

但し、Rv II 26/Rs II 26 では Dual 化する場合、同一ロットの Pentium II が好ましいとされています (S-spec: SL265)。純正キットではロットの違いから起きる不具合調整用のアップデートディスクが付属しているのですが、CPU や VRM を単品で手に入れた場合はそれも無理です。一応別のロットを用いて Dual 化しても実害は無い様ですが、この辺を踏まえて Dual 化に取り掛かりましょう

●2 番は標準で搭載されている Pentium II -266 を Pentium II -300 に交換してしまう方法です。クロック周波数分、多少は処理速度が上がります。但し 1 つ大きな問題があり、標準で搭載されている VRM が Klamath コアの Pentium II -300MHz の消費電力に耐えられない事です。動作自体はしますが、長期間の運用にはリスクがあり、VRM もしくはマザーボードの故障や焼失の恐れがあります。搭載には VRM を Pentium II -300MHz に対応している物に交換する必要がありますが、入手性が絶望的な上に、Dual 化する場合は CPU & クーラー/VRM 共々 2 基必要になります。

あと、300MHz での動作には CPU ボード上のジャンパーピンの設定を変更する必要があります。



Rs II 26 搭載の VRM。Klamath コアの Pentium II -300MHz に対応できない。

●3 番です。Rv II 26/Rs II 26 により高速な CPU、具体的には Dechutes コアから Tualatin コアの Pentium II/III を搭載する方法です。これは他機種でも書いている ITF の書き換えにより、CPU の対応モデルを増やす方法です。

繰り返しますが、メーカー保障外ですし、今でも ITF の権利は NEC さんに帰属するため詳細を公表してしまうと著作権法違反に問われる可能性がある方法です。実施の場合は個人の責任においてお願いいたします。その為、書き換えに関する詳細は触れず書き換え後の CPU 対応のみ記載しておきます。

<対応する CPU>

- Pentium II (Dechutes コア) -Dual 化可能
- Pentium III (Katmai/Coppermine/Tualatin コア) -Dual 化可能
- Pentium III-S (Tualatin コア) -Dual 化可能
- Celeron (Mendocino/Coppermine/Tualatin コア)
- Rv II 26/Rs II 26 に理論上搭載可能な最高速 CPU (何れも ITF 書換えが必要)
 - Pentium III (Coppermine コア) QEJ1ES FSB 66MHz×倍率 12 =800MHz Dual 化
 - Pentium III-S (Tualatin コア) 1.4GHz FSB 66MHz×倍率 10.5=700MHz Dual 化
 - Celeron (Tualatin コア) 1.4GHz FSB 66MHz×倍率 14 =933MHz シングル

通常は上記が最高速ですが、マザーボードの改造を行ないFSBをオーバークロックした場合にはさらに高速化が可能です。機材を選定すれば1GHzのDual化も可能です。

注意点としては、以下の機材が必要となります。

- ・ Slot1CPU—CPU/クーラー/VRM
- ・ Socket370CPU—CPU/クーラー/Socket370>Slot1 変換下駄（※）/VRM

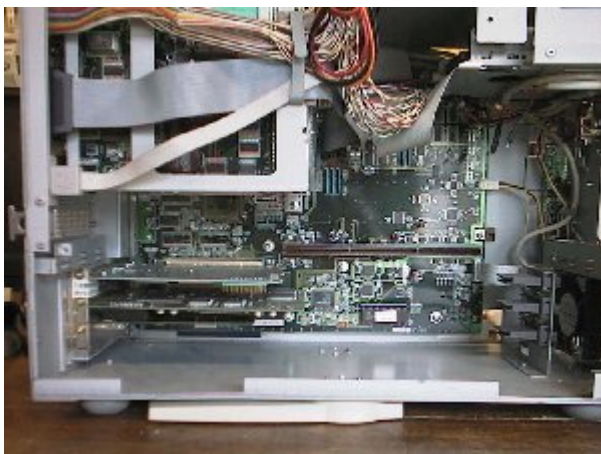
VRMについては上記の300MHzと同様に高速化したCPUの消費電力の増大に耐えられるものが重要です。但し、これはSlot1のCPUをそのまま使用した場合で、Socket370のCPUをSlot1に変換する場合は状況が変化します。単純なSlot1への変換下駄ですと、CPUボード側のVRMに依存しますが、下駄によっては4ピンペリフェラル端子を接続して電源供給を行なうものも存在します。

PowerLeap PL-iP3/TやメルコのHP6-MX下駄が該当します。こちらの場合はCPUボードのVRMは必ず必要がありますのでご注意ください。

（※）Slot1>Socket370 変換下駄についてはRa300/333/40/43の該当項目で情報を纏めます

Rv II 26/Rs II 26 のグラフィックカードパワーアップ

グラフィックカードについては基本的にRv II 26はRv20に、Rs II 26はRs20に準拠します。



Rs II 26のPCI部分。分かりやすいようにCPUカードは外している。

一番上がビデオカード専用スロット、2番目にGA—VDB16/PCIが搭載されている。

3番目はUSB増設カード、USBがあると色々便利なので増設。

Rv II 26/Rs II 26 のメモリパワーアップ

Rv II 26/Rs II 26に関しては、一般的なIntelのチップセットではなく、RCC社のChampion1.0チップセット（※）を搭載しています。

そして、Championチップセットの関係で、メモリは4Wayメモリーインターリーブという機構が採用されています。このためメモリ増設は4枚1組になります。

SIMMソケットは8本ありますが、上記のように4枚1組のため、増設のチャンスは1回です。また、Rv II 26は標準状態で32MBのため、より大容量のメモリを搭載する為には最初に搭載されて

いる 8MB×4 を外す必要が出てくると思います。しかも 4 枚 1 組ということは値段的にもかなり張りますので、ご自分の予算と相談して上手く増設してください。また Rs II 26 は標準状態で 64MB (16MB×4) です。このままでも使えない事ありませんし、増設の際も楽だと思います。そして、最大メモリ容量は Rv20/Rs20 の項目でも説明した、128MB/1 枚の ED0 ECC-SIMM を 8 枚搭載することで 1GB を実現することが可能です。

(※) RCC 社はその後【ServerWorks】社と名前を変えており、Champion チップセットも【ServerSet】シリーズとなっており、これらの名称の方が有名だと思います

Rv II 26/Rs II 26 のストレージパワーアップ

ストレージのパワーアップに関しても、Rv20/Rs20 に準拠しますので割愛します。標準状態で搭載されているストレージは Rv II 26 が 2.0GB の UltraSCSI HDD で大体 IBM 社製の DORS-31260、Rs II 26 は 4.0GB の UltraSCSI HDD で Seagate 社の Barracuda (7200rpm) のものを搭載しているようです。Rv II 26 は少々心もとないですが、Rs II 26 はそのままでも十分活用可能です。

Rv20/Rs20 と比較して相違点があるのは HDD の取り付け箇所で、CPU ボードが大きく筐体を横切るため、電源横に搭載されています。これ以上の増設を行う場合は 5 インチベイに搭載する必要があります。

Rv II 26/Rs II 26 のパワーアップまとめ

Rv II 26/Rs II 26 は PC-9821 の最高峰モデルということもあり、色々期待できるのですが、何分一番重要な CPU のパワーアップに制限が多すぎるため残念な部分の多いモデルです。

2019 年現在で入手しても DOS ゲームにもあまり向いておらず、使いこなすには持ち主の根性が試されると思います。無論根性があれば最強の PC-9821 になる事は確かではあります。

1 - 4 : PC-9821Ra II 23/Ra266 編

Ra II 23/Ra266 について

Ra II 23 はデスクトップ型 PC-9821 で初めて Pentium II を搭載したモデルで、ウルトラハイエンドの Rv II 26/N20 と同時に発売されています。

PentiumPro 搭載の Ra20 に対して、MMX テクノロジーを搭載した Pentium II を搭載することで、より高速化を図っています。ただ、後に続く Ra300 シリーズなども含め、ベースとなる 82440FX 搭載アーキテクチャは変更ありません。また、この機種以降マザーボードの型番は G8YKK で枝番のみが更新されていきました。後述しますが特に CPU 搭載に制限が大きく Ra300 等と比較して後年の人気はあまり高くないシリーズとなりました。

■Ra II 23/W30 のスペック

CPU:Pentium II 233MHz (Klamath)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC SIMM 16MB×2)

HDD:3.2GB (E-IDE)

CD-ROM : 16× (ATAPI)

Chipset : Intel 82440FX

G/A : Trident TGUI-9682XGi 2MB

I/F : O/B 100Base-TX (Intel82557)、Mate-X PCM、RS-232×2、Printer

拡張スロット : PCI×2 PC-98 拡張スロット (C バス) ×3

OS : Windows95 (W30) /WindowsNT4.0 (N30)

■Ra266/W30 のスペック

CPU:Pentium II 266MHz (Klamath)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC SIMM 16MB×2)

HDD:3.2GB (E-IDE)

CD-ROM : 16× (ATAPI)

Chipset : Intel 82440FX

G/A : Trident TGUI-9682XGi 2MB

I/F : O/B 100Base-TX (Intel82557)、Mate-X PCM、RS-232×2、Printer

拡張スロット : PCI×2 PC-98 拡張スロット (C バス) ×3

OS : Windows95 (W30/W30R) /WindowsNT4.0 (N30/N30R) /Windows98 (M30R)

■モデル

Ra II 23/N30、Ra II 23/W30 の 2 モデル

Ra266/N30、Ra266/W30 の前期型 2 モデル

Ra266/W30R、Ra266/D30R、Ra266/M30R の後期型 3 モデル、前後期合わせて 5 モデル

Ra II 23/Ra266 の CPU パワーアップ

Ra II 23 と Ra266 では CPU のパワーアップについて若干異なります。Ra266 は前期型と後期型 (Ra266/W30R 等の “R” 型) で挙動が異なり、**Ra266 前期型は Deschutes/Katmai/Coppermine コア CPU は動作しませんが、後期型は動作します。**その為後期型については Ra300 シリーズの項目をご参照ください。

■Ra II 23/Ra266 前期型の CPU パワーアップは

(1)Pentium II -266/300(Klamath コア)を搭載

(2)ITF(BIOS)を改造して各種 Pentium II /Pentium IIIを搭載

のみになります。

●1 番は簡単で、CPU を手に入れてきて差し替えた後にジャンパ設定を買ってクロック倍率をあわせるだけです。ただ、以下のような注意点があります。

●【Klamath コア】の物を使用する

●Klamath コアの Pentium II -300MHz の場合、VRM が消費電力に耐えられないため、VRM の破損リスクが非常に高いため、VRM を交換する必要がある。

●2 番は、Rv II /Rs II と同様にメーカー保証外の行為で ITF を書き換える必要があるためここではこれ以上詳細については触れません。ご自分の責任で調査改造を行うようお願いいたします。搭載可能 CPU については後の Ra300 系に記載します。

Ra II 23/Ra266 のグラフィックカードパワーアップ

Ra20 編をご参照ください。

Ra II 23/Ra266 のメモリー・ストレージパワーアップ

Ra II 23/Ra266 のメモリーについては標準で 16MB もしくは 32MB 搭載されています。メモリーソケットは 4 本ですので、増設のチャンスは 1 回、それ以上にするには標準の SIMM を交換する事になります。この辺を踏まえてメモリー増設を行ないましょう。

その他ストレージも含め基本的な点は Ra20 に準拠しますので割愛します。

但し、Ra266 のモデル中で Ra266/W30R などの型番の最後に “R” が付く機種に関しては 4.3GB の壁が無く E-IDE の 8.4GB までの HDD が使用可能です。この機種に関しては標準の HDD を 8.4GB に交換してしまうのもいい方法でしょう。但し、速度に関しては期待できません。なお標準では Ra II 23 /Ra266 共に 3.2GB の IDE の HDD を搭載しています。

Ra II 23/Ra266 のパワーアップまとめ

前述の通り CPU 周りが不遇なため、パワーアップを前提とせず使用するなら素直な PC ですが、できる限り上を狙うのであれば Ra300 以降のシリーズをお勧めいたします

1 - 5 : PC-9821Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 編

Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 について

Ra300 は Ra II 26/Ra266 から大きくアーキテクチャは変更なく、CPU が更新されている事がメインとなります。CPU は Pentium II から Celeron にダウングレードしていますが、クロック周波数は上昇していますので全体的な処理能力は上昇傾向です。

また、Ra333/Ra40/Ra43 と CPU のみ順当に CPU がアップグレードしていき、そして PC-98x1 シリーズ最後のモデルとなる Ra43 シリーズが登場します。ユーザーから望まれた AGP や SDRAM 等の新世代アーキテクチャへの対応は最後までされませんでした。

No Image

筆者の Ra300 怪。OFF 会で展示したモデルです。

■Ra300/Ra333 のスペック

CPU:Ra300 : Celeron 300AMHz (L2 Cache:128KB) /Ra333 : Celeron 333MHz (L2 Cache:128KB)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC SIMM 16MB×2)

HDD:Ra300 : 4GB/Ra333 : 6.4GB (E-IDE)

CD-ROM : 24× (ATAPI)

Chipset : Intel 82440FX

G/A : Trident TGUI-9682XGi 2MB

I/F : O/B 100Base-TX (Intel82557)、Mate-X PCM、RS-232×2、Printer

拡張スロット : PCI×2 PC-98 拡張スロット (C バス) ×3

OS : Windows98/95/MS-DOS

■Ra40/43 のスペック

CPU:Ra40 : Celeron 400MHz (L2 Cache:128KB) /Ra43 : Celeron 433MHz (L2 Cache:128KB)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC SIMM 16MB×2)

HDD:Ra40 : 6.4GB/Ra43 : 8GB (E-IDE)

CD-ROM : 24× (ATAPI)

Chipset : Intel 82440FX

G/A : Trident TGUI-9682XGi 2MB

I/F : O/B 100Base-TX (Intel82557)、Mate-X PCM、RS-232×2、Printer

拡張スロット : PCI×2 PC-98 拡張スロット (C バス) ×3

OS : Windows98SE/95/MS-DOS

■モデル

Ra300 : Ra300/M40、Ra300/W40、Ra300/D40 の 3 モデル

Ra333 : Ra333/M60、Ra333/W60、Ra333/D60 の 3 モデル

Ra40 : Ra40/M60C、Ra40/W60C、Ra40/D60C をベースに CRT セットモデルもあり、計 9 モデル

Ra43 : Ra43/MZ、Ra43/WZ、Ra40/DZ をベースに CRT セットモデルもあり、計 9 モデル

Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 の CPU パワーアップ

Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 につきましては、全て Celeron を搭載したモデルとなります。
Ra300/Ra300 は Slot1 の Celeron300MHz/Celeron333MHz を搭載し、Ra40/Ra43 は Socket370 の Celeron 400MHz/Celeron433MHz を Slot1>Socket370 に変換するアダプタ（下駄）に搭載したものを使用しています。

Ra300 以降のモデルは基本設計はほぼ一緒で CPU の対応状況も同じ状況となります。
また、Ra266 もこれに準ずる事が多いので、読み替えてご考慮ください。

- (1) Celeron 466MHz/500MHz/533MHz (Mendocino) を搭載する
- (2) 特定 sSpec の Deschutes コア Slot1 Pentium II を搭載する
- (3) 特定 sSpec の Katmai コア Slot1 Pentium III を搭載する
- (4) Coppermine コアの Pentium III/Celeron を搭載する
- (5) ITF (BIOS) を改造して Tualatin コアの Pentium III/Pentium III-S/Celeron を搭載する

●1 番ですが、特に Ra40/43 であれば非常に簡単で、Socket370 の CPU をそのまま交換するだけでパワーアップ可能です（倍率固定の為）。Ra300/Ra333 の場合は Slot1>Socket370 変換下駄を用意する必要がありますのでご注意ください。

また、Celeron500MHz/533MHz は使用可能ですが、マザーボードのレギュレーターへの負荷が設計以上となり、発熱対策を行わないと寿命に影響を及ぼす可能性がありますのでこちらもご注意ください。現実お手軽ではありますが、思ったほどの性能向上は得られにくいと思います。

●2 番ですが、これは Ra266 の頃に流行したパワーアップ方法です。この方法をとる場合は基本、特定の Pentium II (Deschutes コア) を使用する必要があります。

【sSpec SL2S7 もしくは SL2SH の Pentium II 400MHz】を使用します、この Pentium II は倍率が可変の為、内部倍率 3 倍～5.5 倍まで設定可能（※）です。FSB66MHz×倍率 5.5 倍＝366MHz 動作が可能となります。この方法では、Ra300/Ra333 の CPU リテンションでは Pentium II を固定するのが不可能な為、リテンションは Slot1 Pentium II/III 対応のものに交換してください。

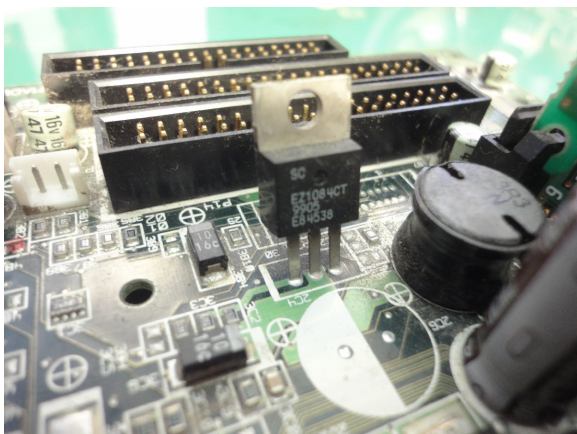
●3 番は、2 番同様特定の Pentium III (Katmai コア) が必要となります。それは【sSpec QD63ES の Engineering Sample Pentium III 600MHz】を使用することです。この ES 版 Katmai は内部倍率可変であり最大倍率 8 倍（※）を持つ優秀な CPU です。FSB66MHz×倍率 8.0 倍＝533MHz 動作が可能となります。

この Katmai は当時速度も速く優秀でしたが、一番の問題はマザーボードへの負荷が非常に大きくノーマルではまず運用が不可能な点が欠点となります。使用の際は CPU 脇の 3 端子レギュレーターの冷却性能アップは必須、それ以外に電源ユニットへの負荷も大きい為、電源ユニットの交換も基本行なうようにしてください。

注意点として Ra300 以降では ES 品でない通常の Katmai コアの PentiumⅢは起動時に【CacheError】のエラーメッセージを表示して起動停止してしまう為使用不可能ですが、Ra266 では問題なく起動することが多いようです。

No Image

QD63ES PentiumⅢ 600MHz Engineering Sample(工業用サンプル品) 一般に販売はされていないモデル



Ra300 の CPU 側にある 3 端子レギュレーター (EZ1084CT)

これにヒートシンク取り付けなど放熱性を向上させる処置が必要

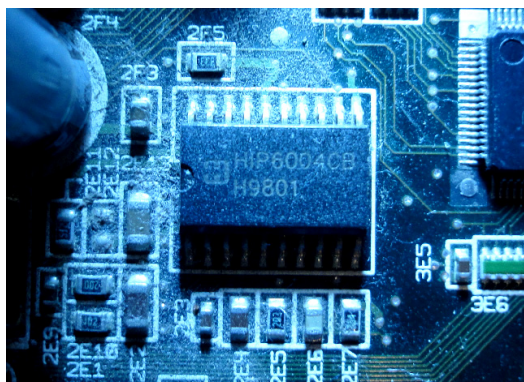
●4 番は Coppermine コアの CPU を使用しますが、前提となる注意点があります

- (1) Slot1/Socket370 版共に、マザーボードが 1.65V の CPU コア電圧を設定可能なこと
- (2) CPU コア電圧 1.65V を出力できる Slot1>Socket370 電圧変換機能付下駄を使用すること

(1) は Ra266/300/333/40/43 全てに共通する注意点です。電源から CPU コア電圧を生成する為の「DC-DC コンバーター」チップが Ra シリーズにはロットにより 2 種存在します。Intersil 社 (現ルネサス) の HIP6004 シリーズで 2 種存在します。

①Intersil HIP6004CB (CPU コア電圧 1.3V~3.5V)

②Intersil HIP6004ACB (CPU コア電圧 1.8V~3.5V)



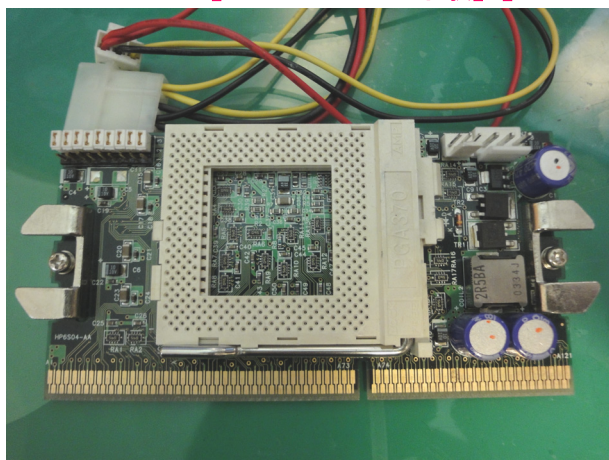
Intersil HIP6004CB 搭載の Ra300 マザーボード。非常にレア

①の HIP6004CB を搭載しているのは Ra266/Ra300/Ra333 の一部ロットですが、こちらに該当するモデルであれば、Slot1 の Coppermine コア PentiumⅢはそのまま搭載して動作可能です（リテンションは PentiumⅡ/Ⅲに変更する必要有）。Socket370 の Coppermine PentiumⅢについては、電圧設定ジャンパ（電圧変換ではなく設定だけ）を持つ Slot1>Socket370 変換アダプタ（下駄）が必要になります（※2）。

（2）HIP6004ACB を搭載する大部分の Ra300 以降のシリーズについては、Coppermine の CPU コア電圧を生成出来ない為、Slot1 の Coppermine コア PentiumⅢは基本的に使用不可能です。Socket370 タイプのものを使用しましょう。

但し、この場合には【Slot1>Socket370 電圧変換機能つきアダプタ（下駄）】が必要となります。該当するモデルは、以下3モデルが知られています。

【メルコ HP6-MX 下駄】【PowerLeap PL-iP3/T】【PowerLeap PL-iP3】



メルコ（現 BUFFALO）の HP6-MX 下駄。HP6-MX800 等で使用している電圧変換機能の搭載されたもの。

設計が良いため、耐久度も高く Coppermine コアの CPU ならこちらがお勧め。

以上の条件を満たした場合に、Coppermine コアの PentiumⅢ/Celeron が使用可能となります。ITF の書換えは不要な為、まだハードルは低めだと思います。

Coppermine コアの PentiumⅢを使用する場合は Ra20 の項目で触れました通り、ベースクロックが 66MHz の関係で本来の性能は発揮できません。FSB100MHz モデルの PentiumⅢ（クロック数の後に E が付属するモデル）であれば 2/3 の動作クロックとなります。FSB100 では 1.1GHz が最高モデルで

すので 1.1GHz の PentiumⅢが存在しますので、こちらですと $66\text{MHz} \times 11 = 733\text{MHz}$ 動作となります。
Coppermine コアの Celeron については FSB66MHz のため、そのまま使用可能ですが、L2 が Pentium Ⅲの 256KB に対して半分の 128K ですので、最高速の Coppermine コア Celeron733MHz を使用するの もやぶさかではありませんが、L2 の分最高性能は低下します。

そして、Ra300/333/40/43 で ITF の書換えなしに最高性能を提供する選択肢として、Coppermine であれば最高速度のものは ES (EnginneringSample) 品に倍率 12 倍のものが存在します。こちら を使用することで $66\text{MHz} \times 12 \text{ 倍} = 800\text{MHz}$ の動作が可能となります。(Ra20/Rv20 などでも使用可能 ですが、あちらは ITF 書換え無しで Tualatin コアの CPU が使用できるのでニーズは少ない)

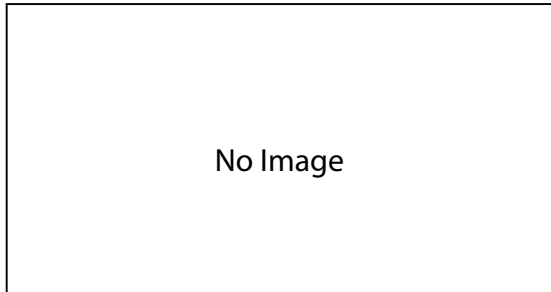
この QEJ1ES は Coppermine コアの後期型で【Coppermine-T (D0 Stepping)】に属するモデルです。 パッケージがコア欠けしやすい FC-PGA でなく、ヒードスプレッダー装備の FC-PGA2 (Tualatin と同 じパッケージ)

となります。無論、ES 品の為に一般販売は一切されておりません。ごく少量がごく一時期に秋葉 原の中古ショップに流通したものです。詳細は以下の URL をご参照ください

【<https://akiba-pc.watch.impress.co.jp/hotline/20010616/fcpga2.html>】

当時の流通状況を存じてますが、おそらくこの CPU を所有する人は PC-9821 使いでもごく少数です。 今では確実に幻のため基本入手は Pen II ODP 同様不可能だとお考えください。

ただ、入手できれば Ra300 以降で ITF や原発乗っ取りなしに最高速度を実現可能です。



No Image

Coppermine PentiumⅢ (D0-Step) の ES 品【QEJ1ES】。定格は 1.13GHz だが内部倍率 12 倍という Coppermine 最強モデル。 日本での所有者はかなり少ないと思われる。

●5 番は Tualatin コアの PentiumⅢ/PentiumⅢ-S/Celeron を使用方法です。

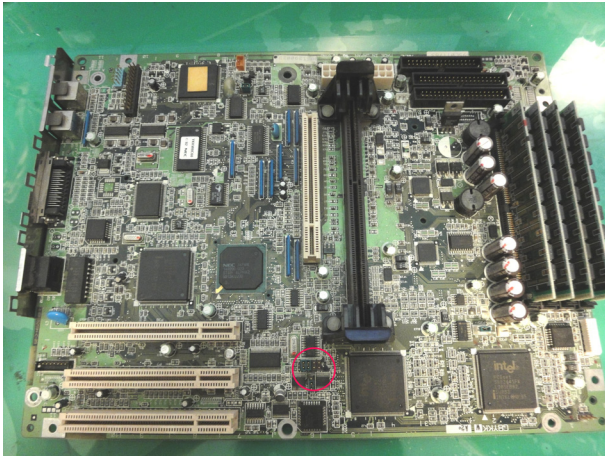
但し、ITF (BIOS) が対応していない為、一般的には使用不可能です。繰り返しですがメーカー保証 外の行為で ITF を書き換える必要があるためここではこれ以上詳細については触れません。ご自分 の責任で調査改造を行うようお願いいたします。

仮に ITF の書き換えを行うことができた場合でも、CPU のピン配列変換およびコア電圧の設定が 必要となります。その為、両者の機能を備えた PowerLeap の【PL-iP3/T】が必要となります。

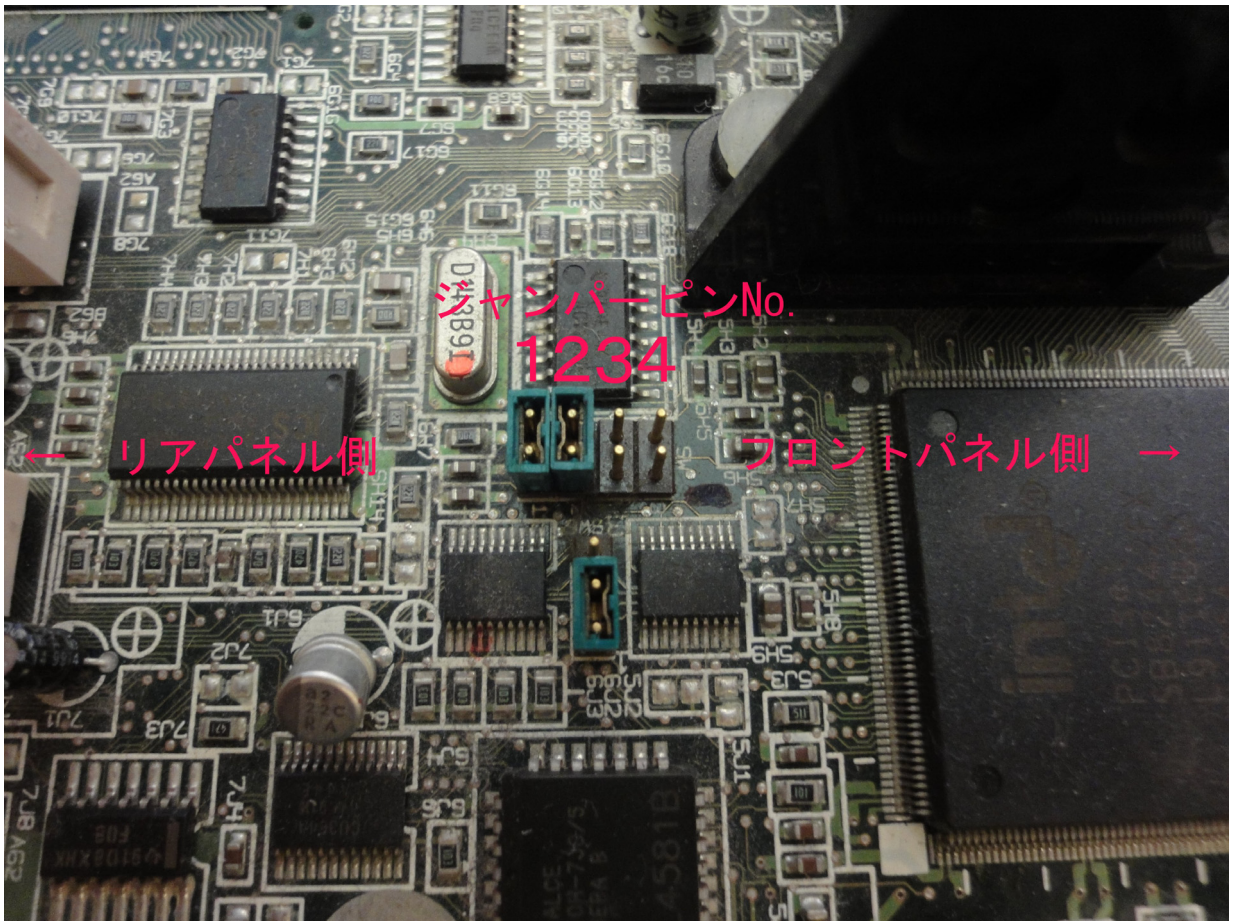
【追加資料】

① 【Ra1123/Ra266/Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 の CPU コア倍率設定方法】

Ra シリーズのマザーボード（G8YKK シリーズ）には CPU コア倍率設定ジャンパピンが存在します。ES 品等で倍率可変の CPU を搭載する際は必ずこのジャンパピンを設定しないと予期しなオーバークロック状態や、低速状態となってしまう為ご注意ください。



RaXXX シリーズ M/B 全景。赤丸の部分が倍率設定ジャンパピン



倍率設定ジャンプスイッチ部（次頁の倍率設定表を参照）

■ G8YKK シリーズマザーボード倍率設定（２種あるものは、CPU の持つ倍率に応じて変化する）

ジャンパ No. 倍率	ジャンパー 1	ジャンパー 2	ジャンパー 3	ジャンパー 4
4 倍	オープン	オープン	オープン	オープン
4.5 倍 11.5 倍	ショート	ショート	オープン	オープン
5 倍				
5.5 倍 13 倍	オープン	ショート	オープン	オープン
6 倍 14 倍	ショート	オープン	ショート	ショート
6.5 倍				
7 倍	オープン	オープン	ショート	ショート
7.5 倍	オープン	オープン	ショート	オープン
8 倍	ショート	オープン	オープン	ショート
8.5 倍	オープン	ショート	ショート	ショート
9 倍	オープン	ショート	ショート	オープン
9.5 倍	ショート	ショート	ショート	オープン
10 倍	ショート	オープン	オープン	オープン
10.5 倍	ショート	ショート	オープン	ショート
11 倍	オープン	オープン	オープン	ショート
12 倍	オープン	ショート	オープン	ショート

②Slot1>Socket370 変換アダプタ（変換下駄）について

Slot1 搭載マザーボードに対して Socket370CPU を搭載するための変換アダプタ（下駄）については、一時期各マザーボードメーカーから多種発売されていました。

あまりに数が多いため、ピックアップして紹介します

●MSI (Microstar) MS-6905 Version1.1

NEC 純正ではないですが、PC-9821Ra40/Ra43 で使用されています。

No Image

●MSI MS-6905Master

同じく MSI の MS-6905 シリーズの決定打。ジャンパピンの設定の設定やマザーボードとの組み合わせの安定性が非常に高く、また DualCPU 化でも利点が多数あり一時期 AT 互換機用としては非常に重宝されたアダプタです。

No Image

●SOLTEK SL-02A++

●ASUS S370-DL

これら 2 種も互換性・安定性・設定項目とあわせて良い変換下駄と言われています。

とりあえずは以上 4 種、無論 2019 年現在では入手は絶望的ですが、何かの折に見つけた際には確保しておくの良いかもしれません。私自身では MS-6905Master を複数保管しています。

Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 のグラフィックカード・メモリー・ストレージパワーアップ

基本的な点は Ra20 に準拠しますので Ra20 の各項目をご参照ください。

なおメモリーは Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 では標準で 32MB 搭載されています。メモリーソケットは 4 本ですので、増設のチャンスは 1 回、それ以上にするには標準の SIMM を交換する事になります。この辺を踏まえてメモリーを増やしましょう。

ストレージについては、Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 に関しては 4.3GB の壁が無く、E-IDE の 8.4GB までの HDD が使用可能です。この機種に関しては標準の HDD を 8.4GB に交換してしまうのも良い方法ですし、コンパクトフラッシュ等のフラッシュメモリーで代替するのも良いかと思います。

Ra300/Ra333/Ra40/Ra43 のパワーアップまとめ

Ra300 以降のシリーズはかなり素直な設計となっており、2019 年現在では中古やジャンクで出回る数もそれなりに見かけますので安価に入手する事も難しくありません。

CPU のパワーアップについても頂点を目指さなければ玉数の多かった Coppermine コアを入手しての改造も簡単です（但し変換下駄の問題はあります）。ストレージも CompactFlash や SATA 環境にして小容量の SSD で PC-9821 としてはかなり高速かつ快適な体感速度が得られます。

というわけで、もし今から【Mate-R】シリーズを使いたい方はこれらのシリーズをお勧めします

1 - 6 : PC-9821St15/St20 (98Pro) 編

PC-9821 シリーズで初めて PentiumPro プロセッサを採用した機種は 1995 年秋に登場した PC-9821St15/L16 でした。その後、1996 年春に PentiumPro-200MHz を採用した PC-9821St20/L16 が登場しました。Mate-R シリーズではありませんが、その先祖となるハイエンドモデルの PC-9821 シリーズです。いずれもミニタワー型ですが、先の Rv/Rs 系ではなく、Xt 系の 5 インチベイ 1 基型の筐体となります。



筆者の St20 と St15。どちらも稼働品である。

■St15/L16 および St20/L16 のスペック

CPU:St15 : PentiumPro 150MHz (L2 Cache:256KB) St20 : PentiumPro 200MHz (L2 256KB)

MEM:32MB (72pin EDO-ECC SIMM 8MB×4)

HDD:1.6GB (E-IDE)

CD-ROM : 8× (FastSCSI キャディ方式)

Chipset : Intel 82450KX (OrionKX)

G/A : フルカラーウィンドウアクセラレーターX2 (Matrox MGA-Millennium 4MB)

I/F : Mate-X PCM、RS-232×2、Printer

拡張スロット : PCI×3 PC-98 拡張スロット (Cバス) ×5

OS : WindowsNT3.51

両者の違いはCPU だけですが、実際はチップセット (OrionKX) のリビジョン違いで安定性等に差があったようです。

▶ St15/St20 の CPU パワーアップ

St15/St20 はそれぞれ PentiumPro-150MHz、PentiumPro-200MHz（共に L2:256KB）を搭載しています。CPU パワーアップについて考えましょう。

（１）L2 キャッシュ 512KB もしくは 1MB の PentiumPro を搭載

（２）Pentium II OverDriveProcessor を搭載する。

St15/St20 では基本的に Pen II ODP を搭載するしか方法はありません。Ra20 などのように PL-Pro/II を用いて Pentium II/III/Celeron などは搭載できないのか？という疑問があると思いますが、現在この方法は出来ない事が知られています。PL-Pro/II の登場時に人柱となった方々が試した所、電源を入れても最初のピポ音はなるものの、それ以降はブラックアウト状態です（実際に私も St15 で実験しました）

この理由としては、St15/St20 に採用されているチップセットの i82450KX (OrionKX) に依存する問題と言われています。AT 機でもこの問題は確認されているようなので特に PC-9821 のアーキテクチャに依存する問題では無いようです。

さて、Pen II ODP を載せる方法ですが、Pen II ODP さえ手に入れば話は簡単です。もとの CPU を抜いて差し替えるだけで何の問題も無く動作します。St15 なら 300MHz に、St20 なら 333MHz にパワーアップします。やはり 1 番の問題は本体以上に Pen II ODP が手に入らない事です。

2019 年現在ですと、相当のプレミアが付くか、ジャンクとして転がっているかは運次第です。ただ欲しがる方はお金に糸目をつけない可能性がありますのでご注意ください。

▶ St15/St20 のグラフィックカードパワーアップ

St15/St20 共に標準で MGA-Millennium（フルカラーウインドウアクセラレーターX2）を PCI バスに搭載しています。St シリーズは PCI を 3 本持ち、M/B 上に PC-9821 のグラフィック回路を持ちますのでグラフィックカードを Millennium から交換する事が可能です。

その選択については基本的に Ra20 に準じますのでご参照ください。

但し、St15/St20 共にチップセットの関係上、いくつか問題があります。特に St20 ではメルコ製 VoodooBanshee 搭載 GA、WGP-FX16N が動作しないという方がいらっしゃいました。PCI バス周りがピーキーな設計のため試行錯誤が必要となりますのでご注意ください。

▶ St15/St20 のメモリーパワーアップ

St15/St20 に関しては、使用するメモリは Mate-R と異なり、【72 ピンパリティ付 FastPageSIMM】となります。このパリティ付 FP-SIMM は 2019 年現在では中古でも殆ど見かけず。特に 64MB のタイプは探すのが困難です。但し、【一応】Mate-R と同じ【72 ピン EDO-ECC-SIMM】が使用できることが確認され、実際に私も使用しています。こちらはネットオークションなどでまだ入手できる可能性も高く、メモリの選択肢が増えると思います。

さて、チップセット（82450KX）の関係で、メモリは Rv II /Rs II と同じメモリーインターリーブという機構が採用されています。このためメモリ増設は 4 枚 1 組になります。メモリの最大容量は 64×8 の 512MB になっています。SIMM ソケットは 8 本ありますが、上記のように 4 枚 1 組の為、

増設のチャンスは 1 回です。また、St15/St20 共には標準状態で 32MB のため、より大容量のメモリを搭載する為には最初に搭載されている 8MB×4 を外す必要が出てくると思います。しかも 4 枚 1 組ということは入手性も價格的にも難しい部分があることをご理解の上パワーアップをお考えください。

St15/St20 特有の難点として、メモリボードが Rv20/Rs20 のような独立したサブボードとなっています。このサブボードは接点数が多くまた端子の強度が弱いようで接点不良などによる故障例がかなり多かったようです。取り扱いには注意して基本抜き差しはしない方が良いでしょう。

▶ St15/St20 のストレージパワーアップ

St15/St20 は標準で 1.6GB の HDD を搭載しています。ところがこれは E-IDE のもので、速度が遅い上に 4.3GB の壁を持っている機種です。ですが、St15/St20 共に M/B に FastSCSI のインターフェース (Adaptec 製 AHA-2940 相当) を搭載しています。何故かこの SCSI インターフェースには CD-ROM が接続されているだけで HDD には活用されていません。これを踏まえて HDD のパワーアップを考えますと

- (1) IDE の 1.6GB の HDD を外し標準搭載の Fast-SCSI インターフェースに SCSI HDD を接続
- (2) PCI バスにより高速な SCSI インターフェースを搭載する
- (3) 内蔵 IDE インターフェースに HDD を搭載する

St15/St20 ではチップセットの問題で I・ODATA UIDE シリーズ、Si131xx 系 S-ATA I/F カードは搭載不可能です。搭載しても起動時に大体パリティエラーのメッセージが表示されてハングアップしますのでご注意ください。

個人的には 1 番の標準の HDD を取り外し、SCSI の HDD を搭載するのが 1 番の選択肢になると思います。ただ、FastSCSI でするので、最大転送速度は 10MB/s となってしまいますので、UltraWide 以上の高速な SCSI HDD を搭載しましてもポテンシャルは引き出せませんので、その辺は上手く考えてください。FastSCSI である以上、50pin タイプのドライブを購入する必要がありますが、50pin > 68pin 変換アダプタを使用しても問題ないと思います。

2 番ですが、PCI バスに UltraWide や Ultra2SCSI カードを搭載する方法です。Rv20/Rs20 と同様に M/B 上の SCSI BIOS と増設した SCSI カードの BIOS が競合しますので、M/B 上の SCSI BIOS を引き抜く必要があります。取り外す場合はピンが曲がりやすいので細心の注意を払って実施してください。

搭載する SCSI カードについては I・ODATA の SC-UPCI 系がお勧めです。玄人志向の CHANPON3-PCI については PCI ブリッジを搭載している関係か動作が不安定な事があるようです。

3 番ですが、一応 4.3GB までの E-IDE ストレージは利用できます。HDD を搭載するのは今更あまりお勧めできませんが、コンパクトフラッシュなどのフラッシュメモリストレージを使用する方法については意外と良いかもしれません。

▶ St15/St20 のパワーアップまとめ

98Pro シリーズは PC-9821 シリーズで屈指の拡張性を持ちながらも発売の経緯・時期・機種特性もあり不遇な存在であったと思います。パワーアップも難しく、電源も非 ATX タイプのため、故障した際は修理も絶望的です。

2019 年現在では極まった趣味のマシンとなりますので、もし入手した際は MS-DOS 環境を生かしつつ、Windows はネットワークなどの付加価値で考えるというのが妥当なレベルかもしれません。

どうしてもパワーアップをという場合は他の機種以上の茨の道となります事をお覚悟下さい。

おわりに

平成が終わり令和の 2019. 09. 28 に Twitter 上で PC-98x1 シリーズを愛好する方々が聖地秋葉原に集い、PC-98 愛好会によるオフ会開催が開催されました。まさか令和の時代に PC-98 でオフ会をすることになるとは・・・。その昔どるこむや Mate-Rer、ゑぷらーな方々とオフ会で秋葉を巡っていたのが懐かしいですね。Windows3.0 の頃から秋葉には出入りしてましたが今は PC 屋も激減した為殆ど行くこともなくなりました。下手すると食事に行ってるだけとか（

この本は昔情報を纏めようと思い立ち、PC 弄りがメインでコミケには参加していましたが、まだイラストすら描いていなかった時代に作成したものがベースになっています。今回オフ会参加する為に突貫工事で手直ししましたが間に合わず中途半端となってしまうそれを再度アップデートしたものとします。

この本の配布に当たっては Booth 経由で pdf 版を無償配布することに決めておりました。それは、これらの情報がその昔 PC-98x1 の改造などを含め多数の人柱の方がチャレンジされ発展されてきた中でのものであり、私独自のものが無いわけではありませんが、そういう情報を用いて有償の情報として公開するのは先人への敬意もあり、私自身受け入れがたいと言う思いがあるからです。今後メイン情報・付録情報のアップデートについても予定していますのでそちらも無償で行ないます。

但し、今後状況により出版物として発行する場合については印刷代がかかる為、その実費分の価格設定をして販売することになります。こちらは印刷代ということでご理解ください。あくまで情報については無償という形をとって生きたいと思います。

手間賃は先人へのリスペクト代でカバーと言うことで。

本来、手間賃なども含め金銭は頂くべきなのでしょうが、個人的考え故です。但し、この考えは私個人のものであり、普通は金銭を頂くべきだと考えます。技術に対しての対価が必要になるというのはきちんと弁えて頂ければと思います。

最後に私自身は今でも PC を弄ってますが、ネットでは同人のイラストレーターとして活動しております。基本そちらがメインですので、今回サークル名およびペンネームは流用しております為、その旨ご了承くださいませ。

C97（2019 年冬コミ）は落選してるので少し穏やかに日々生きております・・・。
2020 年はまた色々活動していきますが、PC 関係同人で動くことはほぼ無いと思います。
そこまで動くほど PC 関係極まってないですし

2019. 09. 28 仮発行

2019. 11. xx 加筆発行

Circle : Dans Sa Chambre

Editor : wildcat

HP : danssachambre.sakura.ne.jp

Twitter : wildcat_300104

PC-9821Mate-R をレトロ PC として扱う方法

Mate-R、98Pro は上記の通り PC-9821 としてはハイエンド PC の部類で、WindowsOS を快適に動作させるための設計がされています。

しかしそれは逆に古い MS-DOS を始めとした PC-9801 時代からのソフトウェア資産との互換性が低下している部分とのトレードオフがあります。

ここ数年の一部界限におけるレトロ PC ブームでは昔のゲームソフトを動作させる事が多い傾向で、その様な用途における PC-98x1 であれば、PC-9801 系を用意するか、PC-9821 系でも少し古めの A-Mate シリーズ (Ae/As/Ap 系)、98Multi & Canbe を始め、特にフロッピードライブが 2 基搭載、リセットスイッチが装備されている様な機種が向いています。

また、A-Mate や 98Multi 系は FM 音源などのサウンド機能も搭載されており、追加投資が少なく古い PC-98x1 用ゲームを楽しむことができます。

それに対し、Mate-R、98Pro、他 Mate-X の後期型 (Xv/W、Xa/W) では

- CPU が高速なため、昔のソフトウェアとの互換性が低い
 - FDD が 1 基しか搭載されておらず、別途オプションで増設する必要がある
 - FM 音源が装備されていないので別に C バス用のサウンドカードを用意する必要がある
 - リセットスイッチが無い
- という欠点があります

逆に（特に Mate-R、Mate-X 後期型）を使用するメリットは、機体の整備性が上げられます。

この場合の整備性は修理用部品が入手しやすいという点です。

- 電源ユニットが ATX 規格である
- PCI スロット搭載でストレージ系は現行の自作 PC 向けストレージが流用しやすい
- FDD が FD1231T という機種で故障しにくく、入手製もまあまあ良好である。

このようなメリットがあります。特に電源ユニットは経年劣化も大きい為、2019 年現在、自作 PC パーツを取り扱っているショップで手に入れられるパーツが流用できるのはメリットが大きいです。

Mate-R とフロッピーディスクドライブ

フロッピーディスクドライブは Mate-R、98Pro、Mate-X と大体【NEC FD1231T】という機種もしくはその互換モデルを搭載しています。この機種は元々故障しにくく、今でもオークション等で状態のよいものが入手しやすいです。但し、AT 互換機用と PC-9821 用が同じモデル名で存在するため注意が必要です（※間違えると故障します）

2FDD 化を行う為にはデスクトップ型 Mate-R であれば、「PC-9821RA-FD01」という専用の増設キットが必要です。これは、FDD、専用フロントパネル、ケーブル、金具のセットとなります。増設は 1 基目の FDD の左隣にある専用ベイに搭載します（このベイは専用 PC カードスロット搭載キットでも使用します）



PC-9821RA-FD01 専用フロントパネルと FDD (FD1231T)、取付金具 (上下)、FD 分岐ケーブルのセットです。

また、Rv/Rs 系統のタワー型 Mate-R、(一応) 98Pro であれば、ファイルベイ用の FDD 増設キットである「PC-FD321DH」が必要となります。こちらは FDD、ファイルベイ固定金具、ケーブルのセットになります。搭載時にはファイルベイを 1 基使用することになります。98Pro ですとファイルベイが 1 基の為、搭載時には光学ドライブが外付けになります。



PC-FD321DH 5 インチベイカバーと FD1231T、ケーブル、ねじのセットだが、FD1231T はフロントカバーが搭載されている特別なモデル。

▶ Mate-R と PC-98x1 音源

サウンドカードについては、Mate-R 始め後期の機種には Mate-X PCM という PC サウンド機能が搭載されています。これは WindowsSoundSystem 準拠の為基本 Windows95 以降の OS で使用する事を目的としています。その為、MS-DOS には対応せず、DOS 用ゲームでは音を出すことはできません。

PC-98x1 系の DOS 系 (非 MS-DOS も含む) ゲームでは FM 音源か MIDI 音源を主に使用します。それらで使用するための FM 音源としては、以下の 4 種が基本となります。

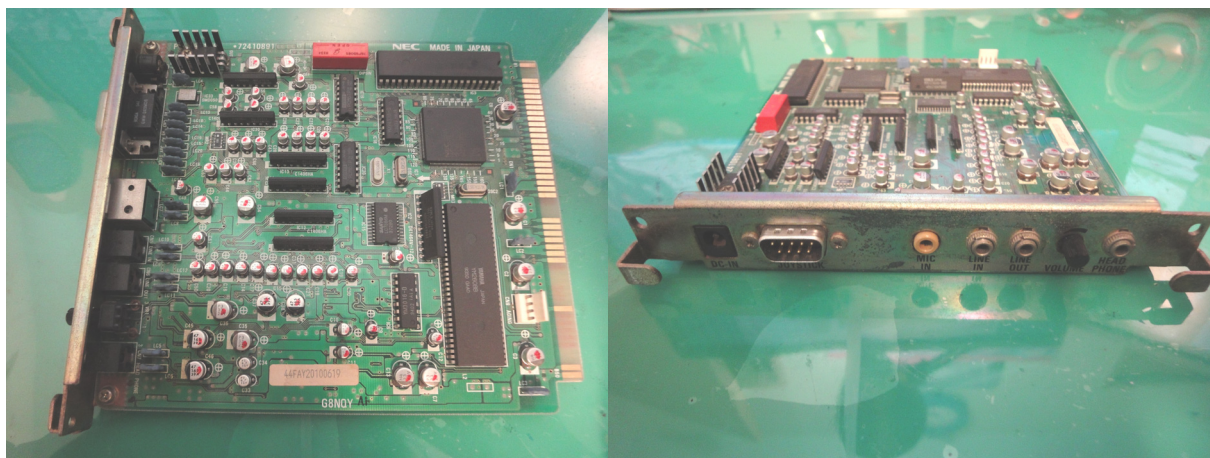
- (1) PC-9801-26K/互換音源
- (2) PC-9801-86
- (3) PC-9801-118

(4) CreativeMedia (I・O DATA) SoundBlaster16/98+YM2203

(5) Qvision Wavestar/WaveMaster/WaveSMIT/WinDuo

この中でも PC-9801-26K は相当古いモデルのため、Mate-R クラスに搭載すると音ズレなどの不具合が出る可能性がありますのでお勧めできません。

PC-98x1 の DOS ゲーム用として一般的なモデルは PC-9801-86、通称 86 音源です。一番無難ですが、部品（電解コンデンサ）の耐久性に難があり、2019 年現在正常動作品が少なく、正常品でも年数を考えるとオーバーホールを必要とする状態です。これを踏まえて選定してください。



PC-9801-86 通称 86 音源。表面実装のコンデンサの不具合が多いが、目視では分かり辛い為、コンデンサを除去して交換する必要がある。

PC-9801-86 音源の後継機種として PC-9801-118、通称 118 音源が存在します。

こちらも FM/PCM 音源ですが、搭載チップが異なるため基本的に DOS 系ゲームでは使用が難しいといわれています。但し、ポートを 86 音源と同様に設定することで使用できることが多いとも言われています。

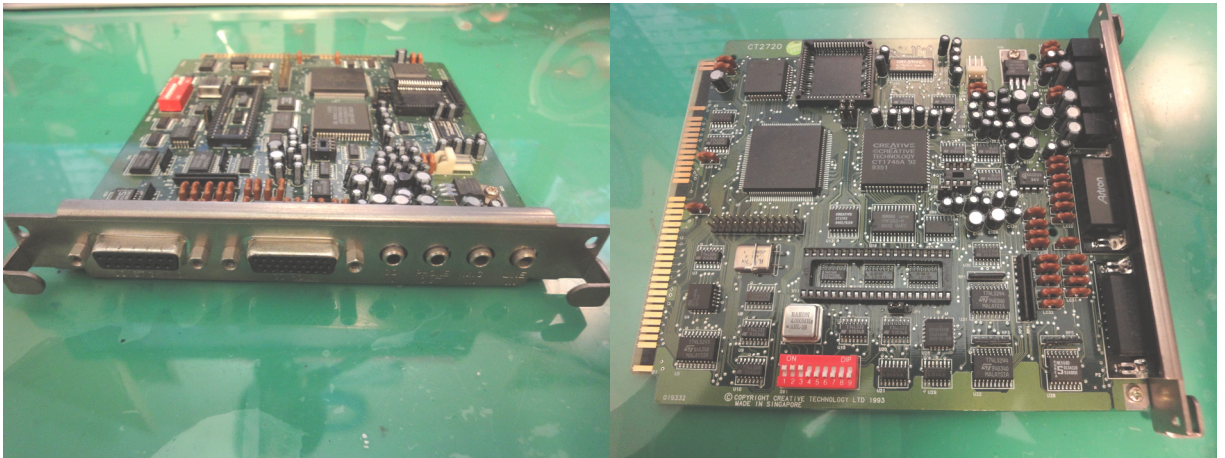


PC-9801-118、通称 118 音源。86 音源とはちょっと特性が異なる

SoundBlaster16/98（以下 SB16/98）は AT 互換機用の SoundBlaster16 を PC-98x1 向けに移植したモデルです。

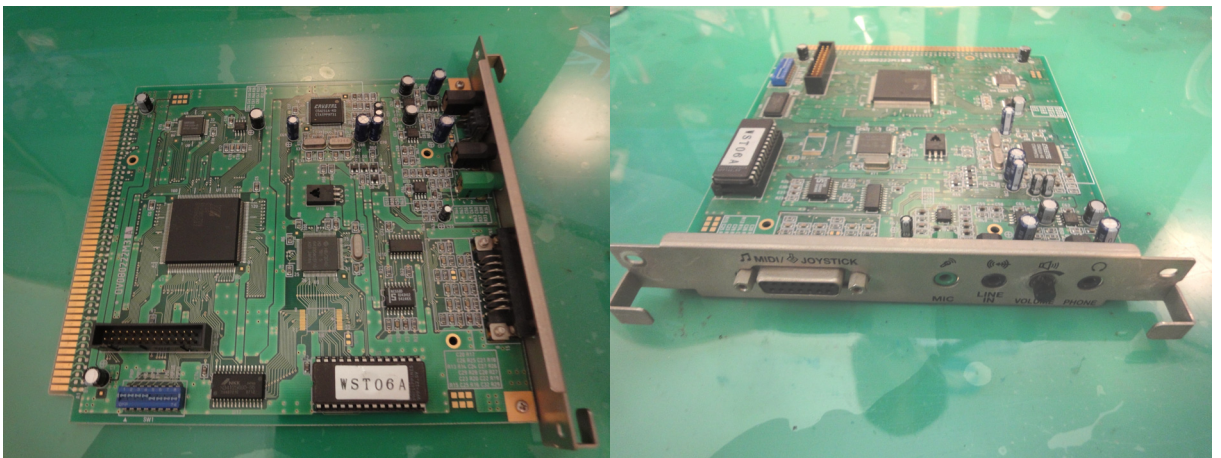
標準状態では Windows3.1/95 の FM/PCM サウンド向けとなっており、DOS ゲームでは基本機能しませんが、オプションの YM2203 チップを搭載することで PC-9801-26K 互換機能を持ち、DOS ゲームにも対応可能となります。但し、これは初代 SB16/98 のみで、後継の機種 SB16/98V～SBAWE/98 などではこの手法は使用できず DOS ゲームへの対応は不可能です。

また、SB16/98 には音声端子以外に Joystick/MIDI 端子がありますが、これは AT 互換機準拠で普通の DOS ゲームで対応する ATARI 仕様のジョイスティック・ジョイパッドは接続できません。MIDI 端子も PC-98x1 系で標準の Roland MPU-98 準拠ではなく AT 互換機向け MPU-401 準拠のため Windows のみの対応とお考えください。



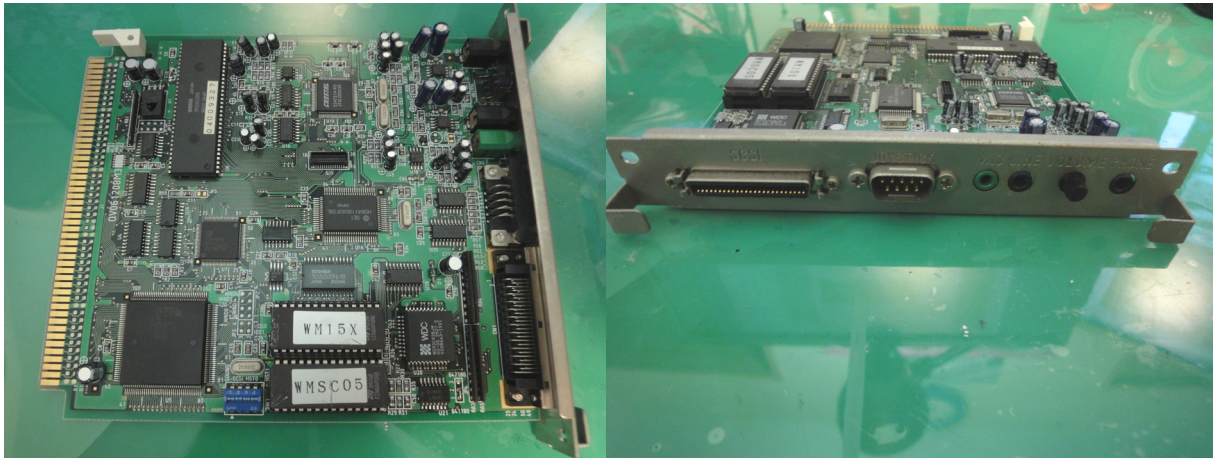
SB16/98 初期型の為、YM2203 チップ（手前長方形ソケット）および ADSP 用ソケット（奥の正方形ソケット）が存在する。
Joystick/MIDI と同じ形の D-Sub コネクタは専用 CD-ROM ドライブ用インターフェース（MKE 仕様の CD ドライブ）

Qvision の 86 音源互換シリーズはその名の通り PC-9801-86 音源と互換性が高い使用となっています。一般的なモデルは WaveStar で、その他 WaveMaster や WaveSMIT は 86 音源互換機能と C バスの SCSI 機能が 1 枚になっている複合 C バスカードです（WinDuo はビデオカードとの複合）
その為、Mate-R に搭載するのであれば余計な機能を搭載しない WaveStar がお勧めです。



Qvision（キュービジョン）WaveStar。PC-9801-86 互換の FM/PCM サウンドカード

WaveStar は SoundBlaster 形式の Joystick/MIDI ポートの為、ATARI 仕様のジョイスティック・パッドは使用できません。また、WaveMaster は ATARI 仕様の Joystick ポートの為、それらを使用可能です。MIDI については MPU-98 互換の為、ポートを指定すれば DOS ゲームなどでも使用可能です。



QvisionWaveMaster。PC-9801-86 音源互換機能とバスマスタ SCSI を搭載したマルチボード。

機種によっては非常に便利だが、Mate-R だと SCSI 部分が不要となりやすい。また Joystick ポートが ATARI 仕様で使いやすい

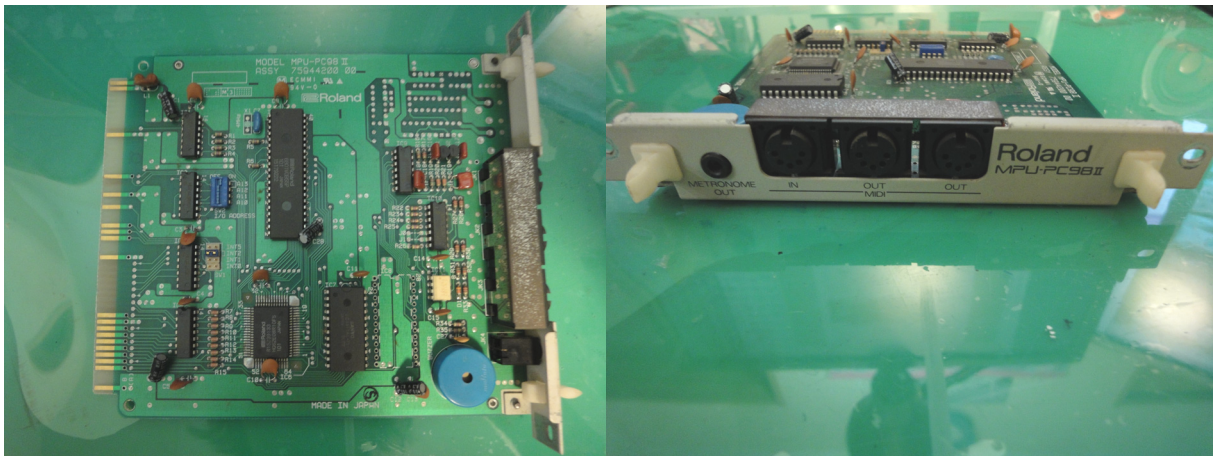
【MIDI 音源について】

DOS 系ゲームで FM 音源以外に MIDI 音源が存在します。FM 音源はそれ自体が楽器みたいなもので、演奏していかにも電子音的な音を使用して音楽を演奏しています。

それに対して MIDI 音源は PCM 音源に近いもので、ウェーブテーブルシンセサイザー（楽器の音を録音したものを使用して演奏をする）の様なものです。特定の DOS 系ゲームでは、これを利用して FM 音源以上の表現力あるゲームミュージックを奏でることができます。

PC-98x1 の DOS 系ゲームで MIDI 音源を使用したい場合には Roland 社製の MPU-PC98、SMPU-98 シリーズ等の MIDI I/F 搭載拡張カードが必要とお考えください。

SC-55Mk II 以降にシリアル接続（RS-232C）対応 MIDI 音源が多種発売されていますが、シリアル接続はゲーム側の対応が必要となります。対応についてはあまり良い状態ではなく、これを当てにするのはお勧めできません。



Roland MPU-PC98II。スタンダードな MIDI I/F

MPU-PC98 シリーズの場合は外付けの MIDI 音源の使用となりますが、C バス内蔵型の MIDI 音源も存在します。ミュージ君 Board を始め、



Roland GPPC-NA

また、特定のサウンドカード SB16/98、PC-9801-118、QVision86 互換音源シリーズでは WaveBlaster 互換 MIDI ドーターボードという規格の小型ボードを搭載して MIDI による演奏を行うことが可能ですが、PC-98x1 の DOS ゲームでの互換性は低く、QVision の 86 互換音源シリーズでうまく設定すれば使用できる事もあるようです。



Diamond MultimediaSystems MonsterSound 搭載の GS 対応 MIDI ドーターボード (WaveBlaster 互換品)

SB16/98、PC-9801-118、QVision 86 互換音源シリーズなどで使用可能。

Mate-R と液晶ディスプレイ

Mate-R に限らず PC-9821 系の殆どは昔の PC-9801 系の映像出力以外に AT 互換機と同じ周波数による画像出力に対応しています。これは、画面表示の【水平周波数】というパラメーターで、昔の PC-9801 は 24.8KHz で 640×400 の DOS 系画面表示を行ないます。それに対し、AT 互換機では 31.5KHz で 640×480 の DOS 系画面表示を行ないます。

PC-9821 では電源投入時に GRPH キー＋“2” で水平 31.5KHz 出力に変換する機能を持ちます。これにより、PC-9801 系の画面出力に対応していないディスプレイでも DOS 画面を表示することが可能です。

2019 年現在でも昔の PC-9801 系水平 24.8KHz 出力に対応しているモデルは存在し、有名なのは I・ODATA 製の液晶ディスプレイです。また遡って三菱電機や NEC のディスプレイも対応モデルが多いので中古などで探すと良いかもしれません。ただ、これらディスプレイは I・ODATA の大型液晶モデル等を除くと小型のものが多く大画面で PC-98x1 のゲームをプレイしたいという用途には向いていないかもしれません。

その様な場合に水平 24.8KHz に対応していない大型液晶を使用するのもありかもしれませんが、水平周波数切り替えで 31.5KHz で出力しても DOS 画面がうまく表示されないディスプレイや、アスペクト比切り替えが出来ず縦に間延びしてしまうものも多々ありますのでご注意ください。他、最近はデジタル接続（DVI/HDMI/DP）メインでアナログ RGB を搭載していない液晶も非常に多いのでよくスペックをご確認ください。

アナログ出力をデジタル出力に信号変換するアダプタも多々存在しますが、こちらも当たり外れが多く、RATOC の変換機は NG、Amazon あたりの安い変換機は OK などの実例があります。

自分自身では 30 インチクラスの液晶で PC-9821 を使用したいニーズがあり、DELL のアナログ RGB 搭載モデルを試しましたが、表示がズレてしまい NG でした。hp のハイエンドモデルでも何故か Z30i というモデルにはアナログ RGB があり、こちらでは普通に使用できました（今使用中）

（※）アップデートで hp Z30i の運用状況を写真掲載予定

Mate-R と MS-DOS の設定

Config.sys と Autoexec.bat の書き方を記載しておきます。

これらの書き方はそれだけで書籍が 1 冊出るレベルの知識です。ここでは簡易的に解説します。

【MS-DOS におけるメインメモリの概念】

①Intel 系の CPU、8086/286/386/486 他所謂 x86 系において MS-DOS を使用する場合、搭載メモリがどんなに多くとも、仮に 512MB を搭載しても 【基本的には 1MB までしか扱えない】 設計です。

②PC-98x1 においては仮に 512MB 搭載時の起動時メモリカウントで 【523264 + 640KB】 となりますが、この 【640KB が MS-DOS におけるメインメモリの全て】 となります。それ以上の分は DOS 上では無視される存在となります。

③①では MS-DOS は 1MB (1024KB) まで扱えるのに、②では 640KB までしか扱えないとなっています。これは矛盾するわけではありません。

【MS-DOS 上のプログラムが使用できるメモリ量の上限が 640KB】 であり、
【残りの 384KB はユーザーが自由に使用できる領域ではない】 という事となります。

その為、MS-DOS 上で動作する PC-98x1 のゲームはこの 640KB を使用することとなります。
640KB 上にプログラムを展開するので非常に厳しい事となります。

④ところが、実際は MS-DOS 上でマウスや光学ドライブ (CD-ROM) を使用する場合、これらの動作プログラム (デバイスドライバ) も同時に動作させることとなります。

仮に、マウスと CD-ROM のデバイスドライバが 200KB 分のプログラムを展開することとなると、
残りのメインメモリ容量は $640 - 200 = 440\text{KB}$ となってしまう、ゲームで使用できるメモリの量が減少することとなります。

MS-DOS ではなく、現在主流の WindowsOS においてもメモリの空き容量が不足すると、アプリケーションの動作が遅くなったり、酷くなると起動出来なくなるというのは理解できるかと思います。

⑤上記の通り MS-DOS の標準状態では非常に使い勝手が悪く、アプリケーション用のメモリ領域の確保に苦心することとなります。

しかし、ここで i386 以上の 32bit の x86 CPU における拡張機能が有効活用されることとなります。

⑥i386 以上の CPU では MS-DOS のメモリ領域 1MB 以外に追加でメモリを使用できるようになります。但し、これは MS-DOS 上でそのまま 511MB 分追加されるわけではなく、仮想的にメモリを見せる、WindowsOS でいうスワップファイルのようなものです。

つまり、【メインメモリ 1MB + スワップ領域 何 MB】 みたいな感じとお考えください。

細かいことはさておき、実際の Config.sys と Autoexec.bat です。
分からないときはある程度マネをするとよいかと思います。

■筆者の Ra300 怪の Config.sys

```
device=a:¥fsw¥hsb¥hsb.exe vc y-
device=a:¥dos¥himem.sys /testmem:off
device=a:¥dos¥emm386.exe /m=8192 /umb /i=a500-a7ff /i=d000-d7ff /i=db00-dbff /i=dd00-dfff
rem /i=d000-d7ff /i=da00-dbff /i=dd00-dfff
buffers=1,0
files=15
fcbs=1,0
shell=a:¥command.com /p /msg /e:240
devicehigh=a:¥fsw¥hsb¥hsb.exe VU T2 l26 Y2 X-
devicehigh=a:¥dos¥neccdb.sys /D:CD_101
dos=high,umb
lastdrive=i→
```

●files は 15 もあれば十分

●buffers や fcbs、Smartdrv.exe などのバッファ、キャッシュ系は Mate-R や Pentium 以上の高速 CPU では設定しなくても十分早いのでコンベンショナルメモリを空けるために最低限&不使用で

●出来る限り余計なデバイスドライバは UMB へ飛ばす (devicehigh)

●UMB については himem.sys と emm386.exe の登録で使用可能になります。

UMB の領域については /i=????-????のようにアドレスを指定します。

●但し、UMB のアドレスがどの辺りを使えるかについては、その機種固有で変化しますし、更に搭載している追加機能 (拡張カードなど) により空き容量も変化します。

これはマニュアルにあるメモリマップを参照しつつ試行錯誤して確保しましょう

失敗するとフリーズする為、起動用 FD (システムとエディタのみ) を用意して実施しましょ

■筆者の Ra300 怪の Autoexec.bat

```
@echo off
a:¥server98¥lumb.exe /m a:¥driver¥cd¥MSCDEX.EXE /D:cd_101
rem a:¥server98¥lumb.exe /m a:¥dos¥SMARTDRV.EXE 8192 8192
PROMPT $P$G$G
PATH=A:¥;¥DOS;¥SERVER98;¥FSW;¥FSW¥HSB;B:¥;C:¥;C:¥WINDOWS;c:¥windows¥command
a:¥server98¥lumb.exe /m doskey
hsb ts
set temp=a:¥temp
set dosdir=a:¥
LH mouse
dosshell
mouse /r→
```


- lumb.exe は I・ODATA の【MEMORY SERVER】に付属するツールで、常駐ソフトを UMB 領域に飛ばすことが出来るものです。ここでは光学ドライブのドライバ、MSCDEX (CD エクステンション) 等を UMB 領域に飛ばしてコンベンショナルメモリの空き容量を確保しています。
- 同様の機能は DOS5 以降の LH (Loadhigh) やメルコ (現 BUFFALO) MELWARE にも備わっています。
- ここでは lumb.exe の方がメモリ領域を食うソフトに対しては融通が利くので使用しています。逆にマウスドライバは大して食わないので LH で UMB に飛ばしています。
- これで MS-DOS のコンベンショナルメモリ (フリーメモリ領域) が 617KB 程度です。
- 特筆すべきは【HSB】というフリーウェアで、リセットスイッチの無い PC-9821 でもホットキーによるソフトウェアリセットを可能にするものです。DOS 上で常駐させておけば機能するので非常に便利です。

(※) 今後資料からメモリマップを引っ張ってこようと思います (押入れの奥

Mate-R とゲーム向けシステム設定

PC の電源を入れた際(コールドブート)に HELP キーを押し続けることで、システムメニュー(BIOS 的なメニュー) に入ることが可能です。このメニューにおいて

- GDC クロックは 2.5MHz にしましょう。5MHz ではゲーム動作に失敗することが多いです
- 16MB システム空間は【使用する】の方が DOS ゲームなどには良いです。
但し、Windows98/NT4.0/2000 などを使用する際は【切り離す】にしましょう
- サウンド機能は【切り離す】をしましょう。これは MateX-PCM のことですので、DOS ゲーム向けに 86 音源などを搭載している場合はリソースの無駄です。

Mate-R と古いゲーム

DOS ゲームでもあまりに古いものでは Mate-R どころか A-Mate でも動作しないというか 32BitCPU を搭載していたら既に動作しない (CPU が速すぎて動作しない) というゲームも存在します。

個人的に有名なところでは RPG ソフトの【エメラルドドラゴン】(GLODIA) があります。このゲームは PC-88、MSX、X68000、FM-TOWNS 以外にコンシューマーである PC Engine、スーパーファミコンにも移植された名作です。個人的にはぜひプレイしてもらいたいソフトです。原画家さんも非常に有名な木村明広氏 (アルシャーク、アルナムの牙などの原画、電撃大王のスーパーロボット大戦のコミカライズも手掛けていらっしゃいます) です。今年は発売 30 周年記念イベントもあるとか・・・。

話を戻しますが、この【エメラルドドラゴン】の PC-9801 版は V30 や i286 クラスで無いと動作が不安定で i386 でもアウトです (最初の登場シーンでバグります)。

動作させる為には V30~286 相当の速度モード「CPU Low」モードなどを持つ機種であれば Low モードにして全体の速度を落とす必要があります。

このモードを持つ機種は古めの機種か、EPSON の PC-9801 互換機のシリーズになります。

Mate-R、98Pro には Low モードはありませんので基本このようなゲームのプレイは不可能とお考えください。

Mate-R とオンラインソフト

オンラインソフトとして、上の記事内で紹介したものも含めいくつか紹介します。但し、ハードウェアクリティカルなソフトについてはあえて紹介せず伏せますので、読者の方の責任で検索およびご使用ください。

出来る限りアップデートで増やしていきたいと思います。

【FlipDisp】 Windows2000 上で画面出力を自動で切り替える

【HSB】 ソフトウェアリセットソフト（ウォームブート可能）

【ICG】 ストレージ容量クリッピングソフト

【CD-SD Mini】 ASPI 対応 SCSI CD-ROM ドライバ

【CrystalDiskInfo】 ストレージのステータス表示ソフト

【CrystalDiskMark】 ストレージのベンチマークソフト

【WCPUID】 CPU のスペック表示ソフト

【HDBENCH】 システムの速度測定ベンチマークソフト（古いので昔のアーキテクチャ向き）