

8088マシン用アクセラレータキット

Nickel Express

注1) Nickel Express

Nickel Express(ニッケル・エクスプレス)とは、一風変わったネーミングである。その本来の意味は明確ではないが、推測はつく。

普通、Nickel(ニッケル)というと、「原子番号28、原子量58.70の金属元素」を思い浮かべるが、辞書を引くと、「5セント白銅貨」とか「僅かな金」「少額の硬貨」といった意味もある。一方、Expressは急行といった意味であるから、これらを総合して考えると「低コスト加速器」とでもいったような意味合いになる。まあ、当たらずといえども遠からず、といったところではないだろうか？

注2) V20 CPU

NECが開発した、8088ピンコンパチのCPU。品名は、 μ PD70108。今回、Nickel Expressに内蔵されていたものは、-8品(8 MHz製品)であった。

このCPUは、Vシリーズのなかの一種類であり、HP 95LXのCPUとしても使用されている。その他に、なじみが深いVシリーズCPUとしては、PC-9801シリーズに使用されたV30CPUなどがある。

注3) 学研の付録

筆者が小学生の頃、毎月楽しみにしていたのが、この「学研(学習研究社)のふろく」である。学研は毎月、「科学」と「学習」という雑誌を出しており、それには必ず「ふろく」が付いていた。ミニ・プラネタリウムや鉱石標本、昆虫標本作成キット、望遠鏡、化学実験セットなど、あの価格でよくこれだけできるものだと感心してしまうようなキットが付いてきたものだ。

なお、現在コンパクトカメラを中心に多方面に利用されているプラスチックレンズは、この学研の「ふろく」のために開発されたそうである。奥が深い。

Cyrixの互換チップが発売されてから、CPUを交換してマシンの処理スピードを上げるということが、一種のブームにもなった。今回は、このCPUアクセラレータを取り上げてみることにする。

普通、CPUアクセラレータといえば、386SXを486にパワーアップするといったものが一般的であるが、なかには286を386もしくは486と同等のパワーにアップしたい、といった要求もあるようだ。そして、CPUが8088のマシンを使っていてそれをパワーアップしたいと思っている人も、もしかしたらいるかもしれない。

今回紹介する8088マシン用アクセラレータキット、Nickel Express(ニッケル・エクスプレス)は、8088マシンを低予算で、価格に見合っただけに高速化するという、化石のようなキットである。

Nickel Expressは、本連載でも何回か登場しているアメリカの通信販売会社、JDRより輸入したものである。購入したのは1993年の暮れであったが、その後この商品は在庫切れとなり、残念ながらいまとなっては購入することが非常に困難となってしまった。

このNickel Expressは、アメリカはカリフォルニアにあるRIM ELECTRONICSという会社が作成したもので、購入時のカタログ価格は69.95ドルであった。加速装置としては、まあ安いといえる金額だろう。

商品構成とインストールの概略

Nickel Expressの商品構成を、下記に示す(写真1)。

- ・V20(8 MHz)CPU(注2)
- ・クロックアップユニット
- ・接続用18Pフラットケーブル
- ・5インチ2Dディスク1枚
- ・マニュアル

このうち、クロックアップユニットは、かなり奇妙な形をしている。金属製のブラケットに、トグルスイッチ、プッシュボタンおよび小さな回路基板が付いている。さらにこの回路基板からは、テストクリップが1本伸びている。雰囲気は小学生の頃お世話になった「学研の付録」(注3)そのものだ(写真2)。また、添付の5インチデ

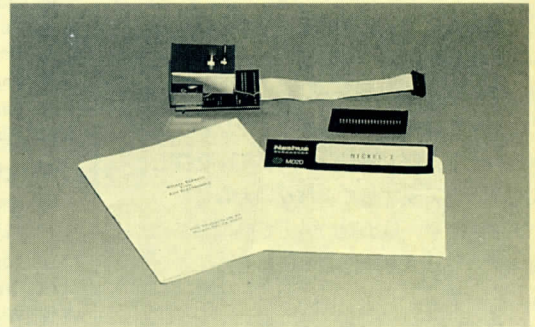


写真1 Nickel Expressの商品構成

ィスクは、Nashua DISKETTSというまったく聞いたことのないブランドで、きわめて「怪しい」。

インストール方法は、まずマザーボード上にソケット実装されている8088CPUをひっこ抜いて、V20CPUに差し替える。次に、同じくマザーボード上にソケットを介して実装されているクロックジェネレータ用IC、8284を取り外し、8284が差さっていたソケットとNickel Expressのクロックアップユニットとを接続用ケーブルでつなげば、作業は完了する。

要するに、CPUを8088コンパチで高速なものに変更し、原発振の周波数をクロックアップするといった構成となっている。

高速化の手順と動作結果

さっそくNickel Expressを使用して、IBM PC/XTの高速化を行ってみることにする。今回は、急速バラツ

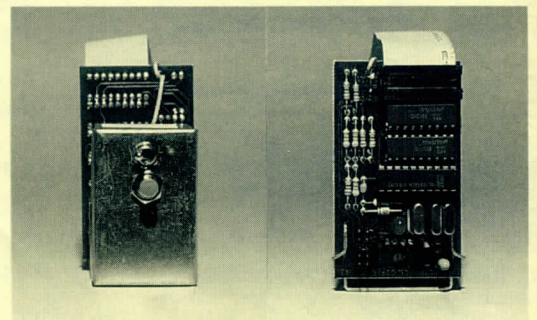


写真2 Nickel Expressのクロックアップユニットの表面(左)と裏面(右)

クでXTマシンを作成して評価する。作成したマシンの構成は、以下のとおりである(写真3)。

- ・マザーボード：IBM PC/XT純正品(RAM 512K)
 - ・FDD：Y-E DATA YD-580 TYPE 1355 320/360KB TYPE FDD
 - ・HDD：Seagate ST-225 20MB HDD
 - ・ビデオカード：Trident TVGA8900C 1 M RAM
- 今回使用したビデオカードはISAバス版のVGAカードであるが、XTバスでも使用可能である。VGAカードを使用したのは、ただ単に3D BENCHを計測したかったためである。インストール作業は、マニュアルに従って2段階で行った。

●STEP 1——CPUの交換

第1段階では、CPUをオリジナルの8088からV20に変更する。この作業だけでも若干の高速化が期待できる。

IBM PC/XTのマザーボード上では、キーボードコネクタの近傍に8088CPUが搭載されている。こいつを治具(注4)でソケットから引き抜き、添付されてきたV20 CPUに置き換える(写真4)。

さっそく各種ベンチマークテストを実施してみた(表1)。比較のために、オリジナル状態でのIBM PC/XTのベンチマーク結果も掲載しておく。この状態だと、原発振周波数は変えていないため、CPUクロックは4.77MHzのままである。

各種ベンチマークテストの結果を平均すると、約1.2倍高速化されている。オリジナル状態では0.5しか記録しなかった3D BENCHが、0.6をマークした(だから何なんだ!)

●STEP 2——クロック発振周波数の変更

第2段階では、CPUクロックの高速化を図る。この作業は、STEP 1のCPU交換作業と比較して、かなり面倒である。

まず、マザーボード上に実装されているクロックジェネレータ用IC、8284を取り外す。今回用いたIBM PC/XTのマザーボードでは、8284チップは8088CPUのすぐ下に位置する。これを取り外し、付属の18Pフラットケーブルで、Nickel Expressのクロックアップユニットに接続する(写真5)。

クロックアップユニットに付いている基板上には、ジャンパピンが数本ある。PC 1と書かれたジャンパピンは、ごく初期のIBM The PCを使用する場合にのみショートする。残りのジャンパピンは、クロックアップする周波数を設定するためのものである。クロックアップユニットでは、オリジナルのCPUクロックである4.77MHzの他にも、6.6MHz、7.4MHz、8.0MHzの3種類の周波数を設定することができる。CPUクロックが選択できるように構成されているのは、基板の種類、バージョ

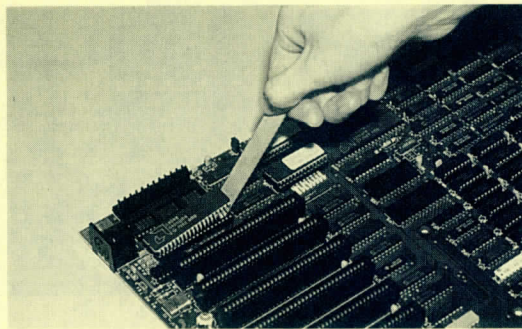


写真4 8088CPUを引き抜き、V20CPUに差し替える

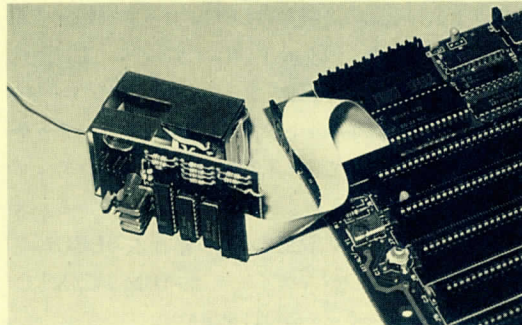


写真5 クロックアップユニットを8284ソケットと接続する

ンによって動作可能な上限周波数が異なるためである。

なお、クロックアップユニットには、3つの水晶発振器が実装されている。発振周波数はそれぞれ24MHz、22MHz、20MHzであり、基板上で1/3分周して、8.0MHz、7.4MHz、6.6MHzのCPUクロックを作成している。

	オリジナル XT	CPUをV20に交換	CPUをV20に交換 & クロックアップ
CPU	8088	V20	V20
クロック	4.77 MHz	4.77MHz	6.66MHz
(1)Landmark Speed Test Ver 2.00 (SPEED200)			
*CPU	1.94MHz	2.13MHz	3.02MHz
*FPU	N/A	N/A	N/A
*Video	530.00chr/ms	812.00chr/ms	1079chr/ms
(2)QA Plus R 4.61			
*CPU SPEED	342Dhrystones	386Dhrystones	555Dhrystones
*Direct Video Speed	5569cps	6762cps	9467cps
*Math Speed	7.0K Whetstones	7.8K Whetstones	11.2K Whetstones
(3)CPUBENCH			
80×86CPU Speed Test v0.980			
DHRYSTONE 30000 LOOPS			
*Ratio to first PC9801	0.91	1.08	1.55
*Executer time	1 min15.89sec	1 min03.40sec	0 min44.30sec
(4)DBENCH			
Dhrystone Benchmark 300000 Loops			
*Execution Time	984second	854second	598second
*Dhrystones/sec	304.88	351.29	501.67
*PC-9801DA(386/20M)ratio	0.07	0.08	0.11
(5)3D BENCH Ver 1.0C	0.5	0.6	—
相対速度比			
オリジナルXTの速度を1とした場合の平均処理速度比	1.00	1.20	1.68

表1 Nickel Expressベンチマークテスト結果

波多利朗の
Funky Goods

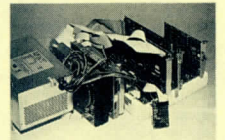


写真3 バラックで組んだIBM PC/XT

注4)治具

やはり8088CPU用アクセラレータキット、Microsoft MACH20に付属品として付いてきた、8088CPUリムーバーを使用した。リムーバーといっても、ただ単にアルミでできたヘラであり、こいつをソケットとCPUとの間に挿入して、テコの原理で持ち上げる。

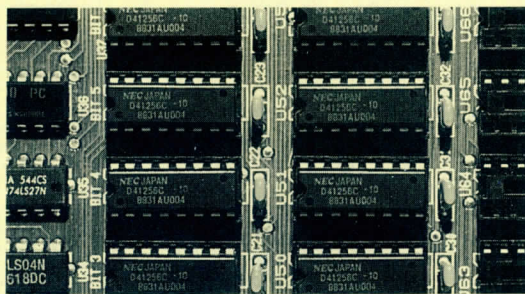


写真6 150nsのDRAMを100ns製品に取り替える

また、クロックジェネレータ、8284は2個搭載されている。1個は上記の3種類のCPUクロックを作成するためのものであり、残りの1個はオリジナルCPUクロックである4.77MHzを作成するためのものだ。

クロックアップユニットの背面にあるトグルスイッチは、ノーマル周波数である4.77MHzとクロックアップしたターボ周波数とを切り換えるためのものである。ターボモードに設定すると、基板上のLEDが点灯する。また、プッシュスイッチは、IBM PC/XTにはないリセットスイッチの役目を果たす。

クロックアップユニットは、ご覧のとおりユニークな形をしているが、これにはちゃんと訳がある。IBM PC/XTのケースには、背面に長方形の穴が開いている。この穴に、クロックアップユニットがマウントできるように設計されているのだ。

マザーボードとクロックアップユニットの接続が完了したら、次にクロックアップユニットから出ているテストクリップを、基板上の8255の20PINに接続する。これは、Nickel Expressに添付されているソフトを使用して、マシン動作中にCPUクロック周波数を変更するための処置である。しかし、8255の20PINにテストクリップを接続するとは、なかなかマニアックなセッティングである。

さて、今回のテストではCPUクロックを6.6MHzに設定した。この時の各ベンチマークテストの結果も表1に示す。クロックアップユニットでは、最高8MHzまでCPUクロックを上げることが可能であるが、今回用いたIBM PC/XTのマザーボードでは、残念ながら6.6MHz以上のクロックで動作させることができなかった。案外根性なしのボードである。

各種ベンチマークテストの結果を平均すると、オリジナルの状態と比較して、約1.7倍高速化されている。この数値は、カタログ公表値である67%スピードアップという表記と大体一致する。まあ、看板に偽りなし、といったところだ。

6.6MHz以上のクロックで動作しなかった原因として、マザーボード上に実装されているDRAMのアクセ

スピードが間に合わない可能性が考えられる。今回のXTマザーボードには、アクセススピードが150nsの256KビットDRAM(μ PD41256)が使用されていたため、これを100nsのものに取り替えて試してみたが(注5)、やはり6.6MHz以上のクロックでは動作しない(写真6)。どうやら、マザーボード上の回路中に、6.6MHz以上のクロックでは動作が不安定となる部分があると思われるが、これ以上付き合うのは疲れるので止めた。

付属のソフトウェア

Nickel Expressに添付されてくるFDには、以下のふたつのプログラムが入っている。

FASTSW.COM

このプログラムは、CPUクロックを、ソフトウェアで切り換えるためのものである。

Nickel Expressでは、CPUクロックとして4.77MHzのノーマルスピードと、クロックアップしたターボスピードの2種類に変えることができる。FASTSW.COMを実行することによって、このふたつのスピードモードをトグル動作でソフトウェア的に切り換えることができる。

なお、クロックアップユニットの背面にあるトグルスイッチでも、スピードを変更することが可能である。これは、ソフトウェアによりスピードを変更することが不可能な場合に使用する。

EXPRESS.COM

今回は試せなかったが、CPUクロックを8MHzに設定していると、フロッピーディスクへのアクセスに不具合が生じることがあるようだ。EXPRESS.COMは、フロッピーディスクへのアクセスを検出し、アクセスがあった場合には自動的にCPUクロックをノーマルスピード(4.77MHz)にスローダウンする機能を持つ常駐ソフトである。

体感的にはやはりのろいが……

Nickel Expressによって、XTマシンでも若干のスピードアップが可能となる。しかし、ターボモードで使用していても、体感的にはほとんどスピードアップしたと感じない。現在多くのマシンの主流となっている486DX2/66MHzのスピードに慣れてしまっているため、クロックアップを施してもXTマシンは耐えがたいほどのろい(まあ、仕方あるまい)。しかしこの製品には、なんとかして少しでも高速化を図ろうとする意気込みが感じられる。まさにアクセラレータの原点のようなものといえないこともない。

注5)100nsのものに取り替えて試してみた

購入場所は、秋葉原の鈴商パーツ部である。 μ PD41256 100ns版が、1個200円。

512Kバイト分だと、パリティビットを含んで合計18個購入しなくてはならないので、総額3600円の出費になる。よほどの酔狂者でもない限り、このようなレトロな石に3600円も払う人はいないであろう。ちなみに、64K DRAM(μ PD4164C-15)の価格は、1個100円だった。その昔、Z-80マイコンを自作した時と比べると、当たり前のことだが信じられないくらい安い。