

K5800-->K5820--> K4200-->K4201--> KG470-->KG493 H4500--> H4400--> K4280-->  pf.,cf.	海外出張報告 (AGDC)	VAR-			
		昭和59年 4月 5日			
		超L開本・システム部			
		承認	作成	小	口

3月3日(土)から17日(土)まで、現在拡販中のuPD7220 (グラフィックス・ディスプレイ・コントローラ)の第二世代製品として開発中のAGDCのシステム仕様に関する意見聴取を行なう目的で、欧州と米国の顧客を訪問した。訪問日程は参考資料1の如し。

昨年末より、下記社内装置事業部や国内の顧客を訪問し意見聴取を行なった。これらに関して既にVCRにより報告済み。

社内装置事業部

- ①第二〇A事業部：PC-9800, N5200-05N(APC), M6300などの16ビット・パソコンやワーク・ステーション。
- ②パソコン開発本部：応用製品なし。

国内の顧客

- ①アスキー：米マイクロソフトの代理店、PC-9800のソフト開発など。
- ②シャープ：MZ-3500, MZ-5500など16ビット・パソコン。
- ③セイコー電子：ローエンドCAD用ターミナルGR-1104。
- ④ソニー：ワープロ。
- ⑤ソード：M-343, M-68など16ビット・パソコン。

今回訪問した海外の顧客は以下の通り。

- ①仏 COMPIEGNE 大学：仏企業に7220の応用技術を紹介している。
- ②伊 OLIVETTI IVREA：Z8000を使用した16ビット汎用コンピュータM30/M40のグラフィックス・オプションとして7220を使用。
- ③西独 NCR AUGSBURG：16ビット・パソコン DECISION MATEに7220を2個使用。
- ④西独 MIRO DATA SYSTEMS：RGB 4ビット/語で同時描画可能なグラフィックス・ボードやGSX LIKEのソフトを供給しているベンチャー・ビジネス。
- ⑤英 ICL BRACKNELL：グラフィックス・ターミナル。
- ⑥英 DEC READING：16ビット・パソコン RAINBOW に7220を使用。
- ⑦米東 VISUAL TECHNOLOGY：ローエンド・グラフィックス装置。
- ⑧米東 RASTER TECHNOLOGY：ハイエンド・グラフィックス装置。
- ⑨米東 WANG LABORATORIES：16ビット・パソコン。
- ⑩米西 DIGITAL RESEARCH：ソフトウェア・ハウス。N5200-05N (APC)のソフト開発に力を入れてきた。

天候やアレンジの問題があり、米西海岸の訪問先は1社のみとなった。

訪問の主目的は以下の 2種。①AGDCシステム仕様および記憶回路部にて開発中のライン  
 ・バッファ内蔵DRAMとuPD7220AまたはAGDCを組合わせたときの機能向上についての紹介--  
 -->意見聴取。②海外拠点と各顧客との交流強化。

訪問先に対しては、前もって、AGDCのシステム仕様について記した英文資料（巻末参考資料 3）およびQUESTIONNAIRE（参考資料 4）を渡し、意見聴取を効率的に行なえるようにした。同じく巻末参考資料 6として添付した OHPは上記英文資料を基にNATICKが原案を作成し（英文資料の並べかえのみ）、当方で修正したものを NECEEで OHP化した。これらの処理は出国直前に行なわれた。さらに、詳細な説明が必要であると思われた仕様や回路について記載してある OHPについては、当方で作成した。一方的に概要説明をするだけで技術的討論をしないのであれば、我々が行って説明する必要はない。表面的ゼネラルな話ではなく具体性を持たせたPRESENTATIONをすることによって、技術的質問や議論ができるように配慮した。できるだけ、現地で図を書かずに済ませられるように、事前に説明図を用意しておいた。

訪問先におけるPRESENTATIONおよび議論は当方が行ない、あらかじめ用意しておいた質問はPRESENTATION後、LOOKおよびASSARPOUR が行なった。従がって、受け答えに忙しく当方の書きしるしたメモは貧弱なものであったが、書記としての役割を持っていた佐藤氏のメモとのつきあわせが時間の関係で殆んどなされていない。特に、どのような質問がPRESENTATION中になされたかについての記憶が全くない。これらに関しては全て補足説明をしたとしておく。さらに重要とは思われぬ当たり前のことに関しては記述していない。

#### [参考資料]

- ① 訪問日程
- ② 訪問日程（出国前の予定）
- ③ AGDCシステム仕様の英文抜粋資料
- ④ QUESTIONNAIRE
- ⑤ NATICKで作成し直したQUESTIONNAIRE
- ⑥ PRESENTATIONで使用したTRANSPARENCY
- ⑦ NECEE とNATICKに渡した7220A 生産移行推進関連文書
- ⑧ JEFF WISE が事前に用意してきたメモ
- ⑨ 帰国後、LOOK（NECEE）が送ってきた欧州での意見聴取のまとめ
- ⑩ ⑨と同様、ASSARPOUR（NECEE NATICK）が送ってきた米国での意見聴取のまとめ

日時: 3/5 (月) 9:30 ~ 11:00  
 訪問先: NECEF  
 先方: S. SATO /DIRECTOR FINANCE  
 当方: 佐藤氏, 小口

NECEE とNECEG, NECUK との確執についての雑談のみ。

日時: 3/5 (月) 14:00 ~ 17:15  
 訪問先: UNIVERSITE DE COMPIEGNE  
 先方: G. FONTENIER /RESPONSABLE DE LA DIVISION  
 IMAGERIE, INSTRUMENTATION ET SYSTEMES  
 他に、助教授ふうの男1人と学生3人が参加。  
 当方: P. PROUST (NECEF), 佐藤氏, 小口

まず、FONTENIER より、彼等のグループで関与してきたグラフィックス装置 (1ST. から 3RD. GENERATION)、および、今後の構想 (4TH. 以降) についての一般的な説明あり。以下の如し。

1ST. GENERATION : 文字表示装置。

2ND. GENERATION : THOMSON-EFCIS の"9367"を使用した装置。この石はホーム・コンピュータやパソコン向きの石であるとのこと。

3RD. GENERATION : NEC 7220をVIDEO PROCESSING用に使用した装置。

1. DISPLAY PROCESSOR--->NEC 7220

2. DRAWING PROCESSOR--->68000 DRAWING と称しているが実際はシステム制御用。

3. OTHERS,, PIXEL PROCESSOR (TMS-32020-10), IMAGE ACQUISITION ETC.

1024 X 780 X 16 PLANES NON-INTERLACE, DOT FREQUENCY 60 MHz

MEMORY CYCLE STEAL, 32BITS/ADDRESS CYCLE, GDC CLOCK 3.75 MHz, 55 Hz/FRAME

上記1.2.3.で構成される"IMAGINE SYSTEM"に対して外部からTRANSDUCERS を通してイメージ入力。システム・バスとのインタフェースにより、その解析を行なう。システム・バス上には各種プロセッサ (UNIX OS 用PROCESSOR、各種INTERPRETER 用プロセッサ) を持ち、ハード・ディスク制御もできる。

4TH. GENERATION : 現在、思案中。以下のような、解決すべき問題点がある。

1. VIDEO GENERATION : REFRESH/SYNC GEN. 2048 X 2048 CRAWL/SCROLL, 7220 でも良いかもしれない。
2. PIXEL/IMAGE GENERATION : 高速化。
3. MEMORY ACCESS : 特に入力の高速化。

以上、3点について、後に、学生と一緒に討論したいとのこと。

5TH. GENERATION : 1 PIXEL あたり 1個の CPUを使用することになるであろう。

他社動向。AMD、TIでも表示制御用の石を開発中。但し、詳細は不明。文字表示制御用であってグラフィックス用ではない。

以上、FONTENIER の研究室にて。場所を教室に移動して、先方のメンバー全員が揃い、黒板を使用して討論。先方の英語はフランス風。ヒアリングが弱い。

ビデオ信号出力側(16プレーン分)とシステム・バスとの間にSEQUENTIAL PROCESSORと称する論理演算回路あり。ルック・アップ・テーブルも包含し、プレーン間の AND/OR/ADD 等の論理演算を表示サイクルと同期を取って実行し、システム・バスに対して ADDRESS/DATAを出力する。

メモリへのデータ入力の高速化についてライン・バッファ内蔵DRAMを紹介。二番目のアイデアとして、3ポートのライン・バッファ内蔵DRAMもある。これに対し、イメージ・グラフィックスの制御に対し有効との意見あり。但し、ピン増加、制御の困難さの指摘に対し、肯定意見。未だ、具体的構想は持っていない。

ピクセル・プロセッサとして、TIの32ビット・プロセッサ"MS32020-10"を使用、他に TTL 200個から 300個からなる周辺ハードウェアを持ち、次のような機能を達成しているとのこと。

1. 2 LINE DE-ALIASING (ANTI-ALIASING)
2. FILLING GENERATOR
3. CLIPPING (SOFTWARE/HARDWARE)
4. RASTER OP.
5. COPY
6. ZOOM
7. TRIANGLES FILLING



座標として X, Y, Cの 3次元を持つ。一点の座標は32ビットのデータとして表現される。AREA FILLINGを実行する場合には、Cの値もその傾斜に従って変化するように制御しているとのこと。

FILLING GENERATOR の詳細について尋ねたところ二転三転した後、以下の回答あり。閉領域を形成する 2本の直線のパラメータを与える。2系統ある直線発生器から同一 Yにおける STXと ENDX が出力され、それを基にDRAWING PROCESSOR が描画を実行する。描画パターンはワード依存。同一ワード内同時描画。

7220が持つ画面分割機能はあった方がよい。分割数に関するコメントは聞いても答え無し。

7220はDISPLAY PROCESSOR としては非常に良い。PIXEL PROCESSOR としては遅い。AGDCではDISPLAY PROCESSOR としての機能向上をすべきである。PIXEL PROCESSOR としての機能は捨てた方がよい。ホーム・コンピュータとしてならばよいが、パソコン、CAD/CAM となると応用できない。設計方針を変更すべきである。というのが FONTENIERの意見。

FONTENIER は政府の予算を獲得するために、具体的な研究テーマおよび実績を示そうとあせっている。6月か 7月までに各種資料を収集しようとしており NEC製品を対象として考えている。4,5ヶ月後に NECを訪問したいとも言っている。

#### [印象]

- ① いかにも大学の研究機関という感じ。資料収集に怠りはない。現実には昨年のSIG-GRAPH の TUTORIAL DESCRIPTION 中の 7220 ISSCC 原稿の存在を知っていた。IMPPの半ペラのデータ・シートを持っていた。反面、上ばかり見過ぎていて現実を知らない。言っていることと現実との間にギャップがあり、信用できにくい点(上記ピクセル・プロセッサの TTL個数は? との質問に対し、きちんと計算していないが 200~300 個。この程度でできるのなら LSI化で苦労はしない。FILLING GENERATOR の詳細についても怪しげなもの)が多々ある。
- ② 企業の技術コンサルタント的な業務があるとのことであるが、現実の製品に反映されてはいないようである。
- ③ QUESTIONNAIREに対する回答を求めたが、即座に回答するには難かしい質問であるとして即答を避けた。回答を回収する必要あり (NECEE--->NECEF)。

日時: 3/6 (火) 9:00 ~ 11:00  
 訪問先: NECEI  
 先方: E. COMINOTTO (NECEI), G. LOOK (NECEE)  
 当方: 佐藤氏, 小口

COMINOTTO に対し懸案の航空券書き換えを依頼。女性秘書がわざわざ空港の JALカウンタまで出向いて、短時間のうちに書き換えを済ませてくれた。空港まで車で約20分。

COMINOTTO から訪問先のOLIVETTI IVREAに関するLECTURE あり。ATTがOLIVETTIの株を30株押さえ、TELECOM 関係で技術提携を結んだ。16ビット・パソコン"330/M40" に7220がグラフィックス・オプションとして採用されてはいるが、数量は 1K/YEAR。

LOOKと前打ち合わせ、QUESTION AND ANSWER 。

日時: 3/6 (火) 14:00 ~ 16:40  
 訪問先: OLLIVETTI IVREA  
 先方: MR. GUARNIERI, MR. TOSI /SENIOR ENGINEER OF EDP GROUP  
 MR. ODDO /SENIOR ENGINEER OLTECO  
 MR. PISTILLO /SENIOR ENGINEER OF WORD PROCESSOR GROUP  
 当方: E. COMINOTTO (NECI), G. LOOK (NECEE), 佐藤氏, 小口

出席した技術者は、MINI COMPUTER, SCIENCE TECHNICAL COMPUTER, BUSINESS GRAPHICS WORD PROCESSOR関連製品を設計している。PERSONAL COMPUTER は米国 CUPERTINOにて設計 (ENZO TRACYが昔いたところ)。ハードウェア技術者ばかりのため、ソフトがらみの話になると意見がでてこない。全般に大人しくて紳士的。特記すべきアイデアはでてこなかった。1時間強のAGDC関連PRESENTATION後、以下の議論あり。

7220はAREA-FILL が遅い。全画面塗りつぶしに 6秒もかかる。良く聞いてみると、1ドット単位の塗りつぶしであり、塗りつぶしパターンの連続性がない場合。--->どのようなデバイスを用いても同じ結果となるはず。7220A ではワード内の同時描画を可能とする機能強化を行なっている。7220--->7220A の仕様強化点についてLOOKが説明。

7220はFIFOの状態検出が面倒。描画パラメータの作成を CPU側で行なうことに関しては、描画速度がパラメータ作成より速いのであれば問題ない。

ライン・バッファ内蔵DRAMを PARTNERとして使用できればPOWERFULな装置を提供できる。イメージ・データをライン・バッファ内蔵DRAMに入力できると良い。---> 2番目の製品アイデアとして 3ポートDRAMを考慮中。但し、ピン数増加、制御困難等の問題点あり。

グラフィックス・カーサをサポートするつもりはないのか。--->現在考慮中。サポートするとしたら、16 X 16 のパターンを任意指定できるカーサにする。

GENERAL COMMENT として、AGDCはHOME ELECTRONICSからPERSONAL COMPUTER にまで使用できるとのこと。

他社動向：TI, AMDではテキスト制御用として、インテル82730 LIKEの石を開発中。SMCの3チップ構成CRTC (50\$) をテキスト制御用として使用している。他に、モトローラ6845を800円から1000円で購入。

先方は NECとの COLLABORATIONに興味を持っている。

[印象]

- ① 2,3年程度、米国などの技術の進展から遅れているという感じ。グラフィックス関係の最新情報を把握していない。

日時: 3/7 (水) 9:30 ~ 13:10  
 訪問先: NCR AUGSBURG  
 先方: KARL-HEINZ RANF /HARDWARE DEVELOPMENT, WEMER ROHDE /ENGINEERING SERVICES  
 H. BECK /LEADER, ADVANCED DEVELOPMENT,  
 他、1名。  
 当方: W. PRUSENER, H. ZIMMERMANN (NEGEG), G. LOOK (NECEE), 佐藤氏, 小口

既に先方ではPERSONAL COMPUTER "DICISION MATE" (80186+Z80(DISPLAY 専用PROCESSOR))に7220を2個使用している。この関係からか、今回訪問した企業のなかで特にNCRとの議論の内容が卓越していたような感じがする。

PRESENTATION中にINTERRUPTが何回もかかり、終了までに2時間以上かかった。ハード/ソフトの第一線技術者が出席し、さらに、事前にAGDCのDATA SHEETやQUESTIONNAIREが配布されていたためか、かなり深い検討が加えられていたことが予想される。事実、メモを片手に質問したり、質問に答えたりしていた人間がいた。以下、そのやりとり。

7220を使用した装置でも、CPUによって表示メモリ内容を変更できるようにしている。そのために、バス切り換えのための大きなハードウエアが必要である。AGDCではこれらの周辺回路が不要となるのは良い。従って、AGDCの値段として、現在の7220の値段に周辺回路に費やす費用の70%を加えた値段であれば高くない。

PERSONAL COMPUTER から CAD/CAMに至るまで応用できる。

NCRでは、バス幅の異なる CPUの選択において独自の<sup>A</sup>MESUREを持っている。即ち、主記憶容量の大容量化に伴ないバス幅の広い CPUを使用するというもの。主記憶容量が1MB以下であれば16ビット CPUで充分。1MBを超えたならば32ビット CPUが必要。この方針でいくと、2,3年後に開発する時期機種では主記憶容量が1MBを超えることが予想されるので、データ・バス幅は32ビットとなるであろう。

7220の円描画では弧を8回描く。そのため、COMPLEMENT描画時、交点が消滅する。これをソフトで解決することは難しい。3点設定、中心/半径設定のみで円を描きたい。

SOPHISTICATEDなものとして円内無条件塗りつぶしが欲しい。楕円も任意軸であればなお良い。

最小ピクセル外形設定後の描画は拡大描画設定を行なった場合と同等の結果が最終的に得られる選択もできた方が良い。

7220のライン描画は速い。しかし、面描画をライン描画で行なうのではドット単位の描画となり遅い。従って、CPUによって描かせている。--->7220A ではワード単位での描画が可能。

7220を文字表示制御用として用いると制約が強い。従って、CPUによる表示メモリ・アクセスを併用している。グラフィックス・モードでの画面分割は有効。画面表示よりも大きな表示メモリを定義したときや、波形観測等のように1画面を水平方向に何枚も並べたようなメモリ構成を採ったとき、メモリ内容を破壊せずにスクロールできる。但し、ウィンドウ制御においてもっとFLEXIBLEであるほうが良い。ハードウェア・ウィンドウができれば良いが、データ転送によるウィンドウ処理のほうが転送速度が速いのであれば融通性がある。

文字表示をビット・マップで置き換えるのであれば、表示速度が同等で、且つ、文字属性も同一のものが実現できねばならぬ。--->速度は多分問題なし。文字属性に関しては、同一の表示を行なわなくとも、同一の効果が得られるように描画形態を考慮すればよいのではないか。例えば、枠で囲んだ文字など。

文字表示制御方式における文字表現に関する欠陥は、簡単に文字形態を文字毎に変更できないことにある。グラフィックスであれば文字外形も含みARTIFITIAL CHARACTERを自由に創りだせる。

パラメータを発生させるソフト作成が面倒。--->サンプル時に基本描画ソフトの作成例を用意する予定。--->"C"で書いてあればUSEFUL。

インテル82730 はデータ・シートのみしか持っていない。まだ応用できない。文字表示制御として、あのような方法は素晴らしいと思っている。

塗りつぶしをファームでチップに乗せたらどうか。--->塗りつぶし法は種々あり。描画速度が遅くなる。チップ・サイズが大きくなる。

AGDCでは太線描画や円の補正ができるのでよい。ライトペンはグラフィックスであってもメニューの指示に使用することができる。

ビット境界を持つデータのデータ・コピー機能はよい。表示メモリをAGDCから切り離して(BYPASS)制御できると良い。

ライン・バッファ内蔵DRAMはすぐにも使用したい。データ・シートは早い時期に入手したい。リアル・タイム転送機能は非常によい。1ライン表示期間で何回もライン・バッファ内容を書き換えられるのはよい。ライン・バッファ内容の任意位置から読み出しを開始できるのはよい。

## [印象]

- ① 技術的に高い。社内でいえばPC-9801 設計グループと等価。7220を良くここまで使いこなしているなという感じ。LOOKのサポートが強力なのであろう。
- ② ライン・バッファ内蔵DRAMのリアル・タイム転送時の表示データ切り換えタイミングの詳細について相当突込んだ質問がでた。スムーズにライン・バッファ内容の切り換えができることに感心していた。このレベルまで質問をしてくるということは良く理解している証拠。
- ③ 打ち合わせ終了後、机をこぶして叩きながらの拍手あり。
- ④ 日本NCR とのコンタクトが密なのか、日本NCR 社員の名刺が事務所の机の上に置いてあった。日本NCR には、2度ほど訪問している。

日時: 3/8 (木) 9:30 ~ 11:15  
 訪問先: MIRO DATA SYSTEM  
 先方: ROLF RICHTER  
 当方: G. LOOK (NECEE), 佐藤氏, 小口

先方は、最新型 LSI(80186, 8274, 7220, 256K DRAM) を用いたボード設計、および、ソフト開発を行なっているベンチャー・ビジネス。人員13名、設立してから 1.5年。ハードも設計する日本のアスキーの小型版といったところか。なににつけても保守的な欧州では異色な存在なのであろう。4層プリント基板に、7220, 4164-3 X 16などを高密度に実装した GDCボードと 6層プリント基板に80186, 41256 X 9, 8274, Z8038 (128 BYTES FIFO?) などを実装した CPUボードとを見せてもらった。ヨーロッパでの標準システム・バスである EURO-BUS (別名 ECB-BUS : EUROPEAN CARD BUS 全64ピン 16 X 10cm) に直接インタフェースできる。GDCボードにはルックアップ・テーブルも附加してあり4096種類の色のうち最大16種を選択できるようになっている。さらに、最大 4枚のプレーンに分割でき (4BITS/PLANE による RGB同時描画可能)、メモリはページ・モードで使用している。我々が国内で推奨している方式をいち早く先方では具体化してしまっている。NECEEの技術サポートの確かさが良く解る。これにひきかえ、NATICKでは、何の対応/反応も示さぬ。この件に関しては後述。

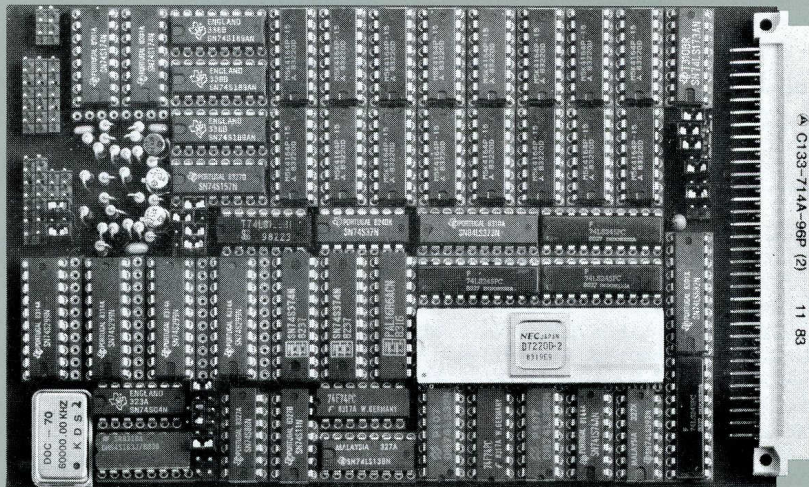
Z80 ASSEMBLY LANGUAGE 12KB で書いた GKS LIKE のソフトを供給している。ソース・リストを見せてもらいコメントしようと思ったが時間がなかった。GDCボードのハード設計に半年、デモ用のソフトを含むソフト設計に1年かかったとのこと。---> AGDC では基本描画ソフトの作成例をサンプル時に提供するつもりである。

時間の関係でPRESENTATIONなし。AGDCに対するコメントは殆んど肯定的。特記すべきものなし。但し、ライン・バッファ内蔵DRAMのサンプルをすぐ欲しいとのこと。

GDCボードのデモンストレーションあり。東映無線のアナログ入力カラー CRTを使用。解像度640 X 480 ノン・インタレース 1H = 24 KHz 。制御 CPUは Z80であるにもかかわらず、描画速度は速いし、色変化/彩度変化が自由自在にできるため印象深いデモ。任意閉領域内塗りつぶしのソフトを持っていないため (塗りつぶしに関するアイデアは? との質問に対し、むしろ教えてもらいたいとの返答があったのもうなづける。)、円内の塗りつぶしは半径を 1ずつ変えた円描画によって達成していた。このような形で塗りつぶしていくと描画できないドットがでてくるとのこと。



## Farbgraphik- Europakarte



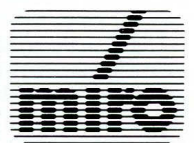
- Einfach-Europakarte, ECB-Bus
- Vom Anwender wählbare Bildschirmauflösung
- bis zu 16 Farben gleichzeitig darstellbar
- max. 70 MHz Bildpunktfrequenz
- alle Farben durch Farbmischta-  
belle aus 4096 Intensitäten frei  
wählbar
- Blinkfunktion zwischen zwei be-  
liebigen Farben
- DMA-Interface, Lichtgriffel-Inter-  
face
- NEC 7220 Graphik-Controller
- mehrere miroGDC-Karten kaska-  
dierbar
- umfangreiche Software-Unter-  
stützung

Die Graphik-Controller-Baugruppe 'miroGDC' ist eine leistungsfähige und äußerst flexible Karte im Einfach-Europaformat. In Verbindung mit einem Mikrocomputer und einem geeigneten Bildschirm lassen sich Graphik-Displays, CAD- und Bildverarbeitungssysteme einfach aufbauen.

Durch die freie Wahl der Bildschirmauflösung und der Farbvielfalt können alle Graphikanforderungen aus unterschiedlichsten Anwendungsbe-  
reichen erfüllt werden. 'miroGDC' läßt sich für die gleichzeitige Darstellung von 1, 4 oder 16 Farben bzw. Graustufen konfigurieren. Bei Verwendung der Karte in S/W-Anwendungen kann eine Bildpunktfrequenz von 70 MHz erreicht werden, wodurch die Ansteuerung von Ganzseiten-Bildschirmen (DIN A4 senkrecht) ermöglicht wird. 'miroGDC' wird durch umfangreiche Graphik-

Software unterstützt. Neben einer GSX-Implementation für CP/M-Systeme stehen diverse Graphik-Bibliotheken sowie Komplettlösungen unterschiedlicher Art zur Verfügung.

miro Datensysteme GmbH  
Madamenweg 162  
D-3300 Braunschweig  
Tel.: 05 31-8 55 50  
05 31-8 10 58



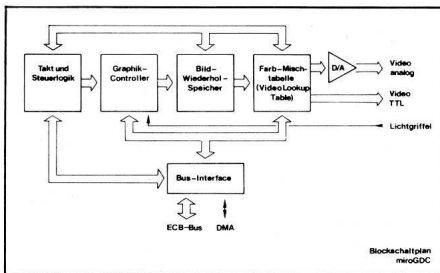
datensysteme



# miroGDC

## Beschreibung

Die Graphik-Baugruppe 'miroGDC' ist eine leistungsfähige und universell einsetzbare Einfach-Europakarte für graphische Ausgaben mit Farb- oder S/W-Darstellung. Durch die Verwendung eines intelligenten Graphik-Controllers (GDC 7220) wird die Erstellung komplexer Graphiken mit hoher Zeichengeschwindigkeit (800 ns/Pixel) gewährleistet. Graphische Grundelemente wie Vektoren, Kreise, Kreissegmente, Rechtecke und Buchstaben können vom GDC mit minimaler Belastung des Systemprozessors gezeichnet werden.



Der Bild-Wiederhol-Speicher besteht aus 16 64k Bit DRAM-Bausteinen, entsprechend einem Schreib-/Lesespeicherbereich von 128k Bytes oder 1042576 Bits. Je nach Anforderung kann der Speicherbereich in ein, zwei oder vier Bildspeicherebenen aufgeteilt werden, was der gleichzeitigen Darstellung von 1,4 bzw. 16 Farben oder Graustufen entspricht. 'miroGDC' ist für den Einsatz von 256k Bit DRAM's vorbereitet. Durch die Verwendung dieser Bausteine ergibt sich ein nutzbarer Speicherbereich von 512k Bytes oder 4194304 Bits, womit eine Bildspeichergröße von 1024 x 1024 Bildpunkten bei 4 Bits/Bildpunkt erreicht werden kann.

Auf der Baugruppe befindet sich eine Farb-Misch-tabelle (Video Look-Up-Table), die die Auswahl von 16 beliebigen Farben bzw. Graustufen aus 4096 möglichen Farben bei Verwendung eines geeigneten Monitors (Analog-RGB) erlaubt. Ferner besteht die Möglichkeit, verschiedene Bildspeicherebenen auf unterschiedliche Art miteinander zu verknüpfen, wodurch u.a. bewegte Graphik sowie Vorder-/Hintergrund-Priorisierung ermöglicht wird.

Ein auf der Karte implementierter Blinkgenerator gestattet es, beliebige Bereiche auf dem Bildschirm zwischen zwei freiwählbaren Farben blinken zu lassen. Die Blinkfrequenz beträgt wahlweise 0.8 Hz bzw. 1.6 Hz.

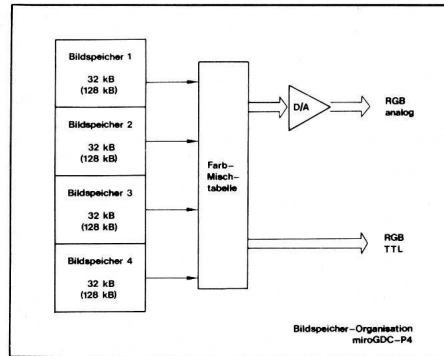
Alle Video- und Synchronsignale stehen auf einer 15pol. Steckerleiste zur Verfügung. Dazu zählen RGB-analog, RGB-TTL, BAS sowie CSYNC, HSYNC und VSYNC mit frei wählbarer Polarität.

Alle Signale, die für die Zusammenschaltung mehrerer 'miroGDC'-Baugruppen zu einem 'hochauflösenden' Farbsystem notwendig sind, stehen an einer 14pol. Steckerleiste zur Verfügung. Die Graphik-Baugruppe 'miro

GDC' ist für den Anschluß eines Lichtgriffels vorbereitet. Der auf eine Pfostensteckverbindung herausgeführte Anschluß erfordert ein TTL-kompatibles Eingangssignal. Die Graphik-Baugruppe arbeitet zum ECB-Bus als I/O-Karte. Sie belegt 8 Adressen innerhalb des I/O-Adressbereiches. Die Basisadresse ist durch Steckbrücken einstellbar. Anpassung an andere Bussysteme auf Anfrage.

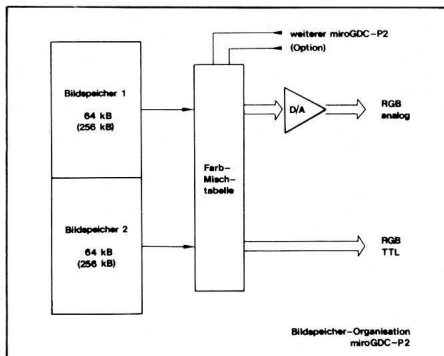
## Versionen

Dank des flexiblen Konzepts der 'miroGDC'-Baugruppe hat der Anwender die Möglichkeit, die Karte für seine Anwendungen selbst zu konfigurieren. Folgende drei Versionen werden bereits vorkonfiguriert angeboten:



## miroGDC-P4

Version zur gleichzeitigen Darstellung von max. 16 Farben, die aus einer Palette von 4096 Farben ausgewählt werden können. Die max. Bildpunktfrequenz beträgt 20 MHz, womit Bildschirmauflösungen wie z.B. 640 x 400, 544 x 400, 512 x 512 oder 512 x 256 mit oder ohne Zeilensprung realisiert werden können. Die Bildspeichergröße beträgt 128kB RAM, für jede der vier Bildspeicherebenen stehen 32 kB zur Verfügung. Optional kann der Bildspeicher durch Einsatz von 256kxl dyn. RAMs auf 512 kB (128 kB/Bildspeicherebene) erweitert werden.



## miroGDC-P2

Version zur gleichzeitigen Darstellung von max. 4 Farben, die aus einer Palette von 4096 Farben ausgewählt werden können. Die max. Bildpunktfrequenz beträgt 40 MHz, womit Bildschirmauflösungen wie z.B. 1024 x 512, 864 x 600, 640 x 480 mit oder ohne Zeilensprung realisiert werden können. Die Bildspeicher von 128 kB ist in dieser Version in zwei Bildspeicherebenen von jeweils 64 kB RAM aufgeteilt. Durch Verwendung von 256 kxl RAMs kann der Bildspeicher auf 512 kB (256 kB/Bildspeicherebene) erweitert werden. Durch den Einsatz einer zweiten 'miroGDC'-Baugruppe besteht die Möglichkeit, die Anzahl der gleichzeitig darstellbaren Farben von 4 auf 16 zu erweitern.

## miroGDC-P1

Für Anwendungen, bei denen eine extrem hohe Bildschirmauflösung gefordert wird, steht die Version 'miroGDC-P1' zur Verfügung. Bei einer Bildspeicherebene und einer maximalen Bildpunktfrequenz von 70 MHz können Auflösungen wie z.B. 1024 x 1024 oder 1024 x 768 mit oder ohne Zeilensprung und einer Farbe erreicht werden. Für hochauflösende Farbanwendungen oder Anwendungen mit mehreren Graustufen besteht die Möglichkeit der Kaskadierung von bis zu acht 'miroGDC-P1'-Baugruppen. Die Video-Signale werden in diesem Fall auf einer gesonderten Baugruppe, auf der sich eine sehr schnelle Farbmisch-tabelle (High Speed VLUT) befindet, zusammengeführt (in Vorbereitung)

## Technische Daten

### Abmessungen:

Standard-Europakarten-Format, 160 x 100 x 15 mm

### Stromversorgung:

+ 5V, ± 5%, 1.9 A typ.

### Businterface:

Standard ECB-Bus, VG-Steckerleiste n. DIN 41612, 64pol. a-c

### I/O-Adresse:

Basisadresse durch Steckbrücken einstellbar

### Bildspeicher:

128 kByte dyn. RAM (16 x 4164)  
512 kByte dyn. RAM (16 x 41256)  
Option

### Organisation:

miroGDC-P4: 4 x 32 kByte  
(4 x 128 kByte Option)  
miroGDC-P2: 2 x 64 kByte  
(2 x 256 kByte Option)  
miroGDC-P1: 1 x 128 kByte  
(1 x 512 kByte Option)

### Taktfrequenz:

miroGDC-P4: max. 20 MHz  
miroGDC-P2: max. 40 MHz  
miroGDC-P1: max. 70 MHz

### Video-Look-Up-Table:

16 x 12 Bit, 4096 mögliche Farben

### Blinkfrequenz:

0.8 Hz/1.6 Hz, durch Steckbrücke wählbar

### Video-Interface:

RGB analog: 1 Vss an 75 Ohm

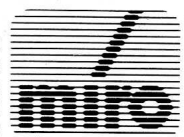
RGB TTL: TTL Signal

BAS: 1 Vss an 75 Ohm

HSYNC, VSYNC, CSYNC:

TTL, Polarität frei wählbar oder CSYNC in grün analog

miro Datensysteme GmbH  
Madamenweg 162  
D-3300 Braunschweig  
Tel.: 05 31-8 55 50  
05 31-8 10 58



datensysteme

日時: 3/8 (木) 15:30 ~ 17:30  
 訪問先: NECEE  
 先方: G. MOTZET, P. DIGOVICH, G. LOOK  
 当方: 佐藤氏, 小口

各訪問先での情報収集の成果について。グラフィックス・インタフェースの標準化について質問あり。DIGITAL RESEARCHのGSXがAPC上で走るといいうが、どのような形で高級言語やライブラリと組合わせて使用するのか。--->GSXはデバイスに依存したデバイス・ドライバを含んだサブルーチン・パッケージであり、コンパイラやインタプリタから単にこのGSXをコールするだけでよい。ポリラインであれば、X1, Y1, X2, Y2 およびポリライン・サブルーチンに飛ぶためのパラメータを設定した後、入口が1箇所しかないGSXをコールすればよい。実際にAPC上でGSXをコールしながら描画のデモを行なうソフトを書いたことがある。--->送ってくれ。

追加したPRESENTATION資料のなかで、7220Aとライン・バッファ内蔵DRAMを用いると描画速度が15倍も改善されるとあるが、具体的にどこをどのように変更すればよいのか教えてくれ。--->クロック周波数を7.5MHz、追加資料にて提示した外付回路を附加するだけ。実績はない。アイデアだけ。ライン・バッファ内蔵DRAMのサンプルが手に入れば実際に回路変更してみる。

訪問した全ての企業が任意閉領域内塗りつぶしソフトを逆に欲しがっている。良いソフトはないのか。--->有る。--->送ってくれ。

7220から7220Aへの製品の生産移行の推進について。

[印象]

- ① NECEEにはLOOK, DIGOVICH, ZOIGASなど優秀なエンジニアが揃っている。オフィスの雰囲気も活気があり引き締まった感じで非常に良い。全て前向きに物事に立ち向かっていこうという意欲が感じられた。

日時: 3/9 (金) 9:40 ~ 12:30  
 訪問先: ICL BLACKNELL  
 先方: JIM AMOS /TEAM LEADER, GORDON OSBORNE /DEVELOPMENT ENGINEER  
 CHRIS SZMIDT /PROGRAMMER  
 当方: R. LAIRD, J. WALSH (NECEUK), G. LOOK (NECEE), 佐藤氏, 小口

1時間強のPRESENTATIONの後、以下のやりとりが成された。

ハードウェア・クリッピングを行なっているとき描画が二次元定義域を超えた場合には何らかの形で CPUにその状態発生を知らせてもらいたい。無駄な描画時間を費やすことになるかもしれない。--->割込み信号出力を持っているので割込み信号を発生させても良い。

CPU が表示メモリ内容をAGDCを介してアクセスする場合、遅延が問題となるが説明のように、CPU=AGDCのクロック周波数のときの遅延がリード時、2~3 クロックであれば受けいれられる。

データ転送域の大きさは?--->縦横16ビットのレジスタで設定。64K X 64K まで定義可。ビット境界定義が基本。マルチ・プレーンへの転送の場合についても同じ。

パラメータ・レジスタのデータ転送が不要となるのは良い。

PERQのようなビット・スライス・プロセッサ的なアーキテクチャがソフト設計の立場からは欲しい。

7220では描画方向を算出するのが面倒。楕円描画機能を提供するのであれば、そのアルゴリズムの公開が必要。

AGDC内で全ての描画/データ処理が実行できるのが一番よい。

ウィンドウの数の上限は64種類程度となるであろうが、ハードウェア・ウィンドウとしては4種程度サポートされればよい。

データ転送によるビット・マップ・メモリへの文字描画は、従来の文字表示制御の速度と等価であれば置き換え可能。目安は19.6K BAUDで約50uSEC/CHAR. 80 X 24 文字/50mSEC程度。但し、将来、600K BAUD でWAITなしの文字転送が必要となる。--->512 X 512 8 mSECであるから速度の点では問題なし。

塗りつぶしのソフト/アルゴリズムをむしろ欲しい。

円描画を3点定義または中心と半径定義だけで実行できるようにして欲しい。スラント文字描画の機能は継承するのか。--->落とす。--->文字属性の1つとして使えるかどうか検討中。隣の文字と重なるのでだめかもしれぬ。

カラー・パレット・レジスタやシフト・レジスタなどの周辺回路をサポートしてもらいたい。--->ゲート・アレイで各ユーザが各用途に合った回路で実現すればよい。それほど高速なものは望めないだろうが。--->40ナノ秒では遅い。実現できればEXPENSIVE であろうがUSEFUL。

16ビット CPUを 2個使うことはできない。

ライン・バッファ内蔵DRAMはGOOD。今後、1H = 32KHzから60KHz , 60Hz/FRAME となることから 64K X 4の構成は適している。16K X 4も良い。

ケースはプラスチック・フラットが良い。ピン・グリッドははずしにくい。

日時: 3/9 (金) 14:15 ~ 17:10  
 訪問先: DEC READING  
 先方: PETER GREW /PRINCIPAL ENGINEER, JOHN SYKES /PROJECT ENGINEER  
 他 2名  
 当方: R. LAIRD, C. PEMBURY (NECEUK), G. LOOK (NECEE), 佐藤氏, 小口

GREWより DEC READING CSS (COMPUTER SPECIAL SYSTEMS) についての説明あり。CSSでは、HIGH-END WORK STATION, LOW-END GRAPHICS CONTROLLER, MANAGEMENT PROCESSORなどを開発している。JOHNが7220を相当深く検討した。自己紹介時、I KNOW, BIG という反応あり。

ライン・バッファ内蔵DRAMを使用するときでも外付のシフト・レジスタが必要となるのか? --->ドット周波数が40ナノ秒以下の場合には必要。

高級言語レベルの命令、例えば、POLYLINEを実行する機能をON-CHIP にする気はないか? --->ない。汎用性が失なわれる。CPUはINTERPRETEなどのデータ処理を担当し、AGDCは描画を担当する。この並列処理により高機能なシステムを提供できる。全てをAGDCに負担させる直列処理は駄目。

7220の円描画ではパラメータを沢山必要とするので良くない。DMA転送が遅い。

バスを2種に分離するのは良い。データ・コピーの機能は特にウィンドウ処理にとって非常に効果的。従来方式の文字表示装置からビット・マップへの移行については、ABSOLUTELY YES。ハード・ディスクを使用せねばならぬウィンドウ処理はEXPENSIVE。ただ、ANIMATION 用としては良いかもしれない。

7220は色プレーン毎に1個使用し、1H = 64KHz, 60Hz/FRAMEノン・インタレースのグラフィックス・システムのPIXEL PROCESSOR としてBEST FITしているとのこと。

AGDCは7220の値段の20~40%増であっても良い。

パッケージはフラットより DIPのほうがよい。ASSEMBLEやSOLDERING がBIG PROBLEM。

グラフィックス・カーサとして、文字表示用ブロック・カーサとPROGRAMMABLE FIGUREのカーサが欲しい。楕円の軸はX, Y に限定されるのか? --->その通り。

ライン・バッファ内蔵DRAMの機能は素晴らしい。すぐ使用したい。標準の64K X 4 とCOMPATIBLEなのも良い。

全般的に好意的で殆んど全てについて"YES, GOOD, VERY GOOD"の連発であった。さらに、AGDCは PERFECTなPIXEL PROCESSOR になりそうだ、とか、AGDCを使えば DMAの問題は解決できる、など絶賛してもらった。

日時: 3/12 (月) 10:40 ~ 12:30  
 訪問先: VISUAL TECHNOLOGY  
 先方: NORM SMITH /SENIOR ENGINEER, DAVID BANK /SENIOR ENGINEER  
 GENE BABCOCK /PROJECT ENGINEER  
 当方: H. SZEJNWALD, H. ASSARPOUR (NECEU), 佐藤氏, 小口

VISUAL TECHNOLOGY では、7220を採用したローエンドのグラフィックス制御装置を開発している。約 1時間程度のPRESENTATIONの後、以下の如くな議論あり。

CPUによって表示メモリ内容をアクセスできるのは良いが問題となるのは、そのときのLATENCYである。どのくらいになるのか。---> OHP資料にて説明。--->クロックが CPU = AGDCであるとき、2,3クロック程度に収まるのであればGOOD。

7220において必要なパラメータ作成のための演算を Z80で行なうのはHEAVY。AGDCを使用したときであっても8ビット CPUを使う。8ビット CPUでもインタフェースできるのは有用。将来、8088を使用する。バス幅はSAFICIENT。

ズーム、スクロール、パンはデータ転送速度が速いのでソフトで実行できる。ハードウェアによるサポートは不要。

従来の文字表示制御はビット・マップに移行すると思う。AGDCの方向は好ましい。I LIKE AGDC。大容量フォント・メモリを制御できるのはよい。1文字の大きさは12 X 10程度となるであろうが、転送速度は充分。

7220が持っている水平方向の画面分割は必要。4分割できれば充分。

現在供給している一部のマシーンではアスペクト比の関係から円描画機能を使用していない。

RECTANGULAR-FILLをDOT BY DOTで実行するのは遅い。AGDCではWORD単位の描画ができるのでよい。

ソフトウェアに関して。7220はWHOLE SOFTWARE IS COMPLICATED。クリッピングはソフトで境界を検出し実行している。FIFO MANUPULATION や PARAMETER CALCULATIONが大変。--->AGDCでもパラメータ計算は CPU側で必要。但し、基本ソフトはサンプル時に提供できるようにする。

スラント文字ができるのなら、MULTIPLE ANGLEがよい。

ライン・バッファ内蔵DRAMはABSOLUTELY YES。シリアル入力機能があれば、イメージの入力が容易になる。---> 2番目のアイデアとして 3ポート。但し、ピン増加、制御困難というデメリットあり。

マルチ・ウィンドウをハードウェアで提供する必要はない。水平 4分割できれば、あとはソフトによるデータ転送でまかなえる。

ピン・グリッドはケース自体が大きくなるのでフラットがよい。

SIGNETICS, SMC 9021, MOTOROLAなどがグラフィックス用CRTCを開発中?

インテルの 82720は最高動作周波数が 3MHz 。7220A の 8MHz は魅力的。IMやDAD+2 の機能は今後とも使用しない。

AGDCをすぐにでも使いたい。I WANT TO SEE AGDC SOON 。

日時: 3/12 (月) 14:00 ~ 17:15  
 訪問先: RASTER TECHNOLOGY  
 先方: J. TORBORG /VICE PRESIDENT, J. ESTERLY /SOFTWARE MANAGER  
 DAVID MILLER, BURT EISEMAN, FRED OLIVER /SENIOR ENGINEER  
 AL KELLEY, PETER NELSON, PAT MCELHATTON /FIRMWARE ENGINEER  
 R. WERNER, ANDREW THOMAS /HARDWARE ENGINEER, JOHN KOAR /MARKETING  
 当方: H. SZEJNWALD, H. ASSARPOUR, 佐藤氏, 小口

先方ではハイ・エンドの CAD/CAM用装置を供給している。かなり強烈な技術的興味を持っているのか、それほど広くない部屋に大勢の技術者が集まった。PRESENTATION中に何回も割込みがかり、1時間半強かかった。以下、やりとり。

ライン・バッファ内蔵DRAMの機能としてWRITE/BIT が追加されたのは非常に良い。かねてから願っていた。AGDCからMASKデータが出力されライン・バッファ内蔵DRAMに直結できるのは素晴らしい。--->通常のDRAMに対しても、このマスク・データを一旦外部のラッチで受け、出力を各プレーンのME端子に供給するだけで、プレーン間の同時描画が簡単に実現できる。--->素晴らしい。どのプレーンを選択するか設定できるのか。--->8プレーン程度の選択ができるように信号出力するつもり。今、思案中。

メモリ構成としてプレーンをまたがる形でビットの重みづけをした場合には、上述した機能が生かせないかもしれない。--->イメージが湧かないので、じっくり考えてみる。

現在、1280 X 1024 のグラフィックス装置の販売推進している。2,3年後には、ドット周波数 200MHz の 1600 X 1200ノン・インタレースになる。水平方向ドット数が7220では2のべき乗であると聞いているがAGDCではどうなのか。--->7220もAGDCも2のべき乗ではない。7220は32ドットの倍数である。--->その場合でも、メモリ使用効率が落ちるのではないか。--->AGDCバスの幅は16ビット。幅を20ビットにできればよい。

グラフィックス描画を CPUが行なうのでは遅い。AGDCのようなハードが必須。

直線描画時、DX, DYを受け付け可能としパラメータ数を 2,3種類にしたほうがよい。我々の装置では受け付け可能。

FIGURE MANAGEMENT を実行するには DMAによるAREA-FILL の機能があったほうがよい。--->AGDCは自身から DMA要求信号を出力することはしないが、DMA転送中のデータ・アクセスの速度に追従できるだけのリード/ライト・サイクルを保証できるようにしたい。

拡大表示の機能は必要。データ転送中のズーミング機能は有用、サポートすべき機能である。シュリンクの方法は。--->考慮中。

ソフトは自社開発 OWN SOFTWARE 。パッケージに関しては DON'T SURE 。



議論終了後、デモを見せてもらった。メモリ・プレーンを40枚も使っているだけあって、自然色の再現が成されている。ANTI-ALIASING 処理をすると若干遅くなる。DISPLAY LISTは既にホスト・コンピュータ側にストアされており、それをシリアル回線を通して転送している。直線描画は極めて速い。DX, DY のみによって描画に入れるため7220と比較して1桁速いという。DOUBLE BUFFERED FRAME MEMORYによるワイヤ・フレームの実時間アニメーションあり。ワイヤの本数の大小に従って、単位時間あたりのフレーム変更数が変化する。即わち、1垂直時間で必ず1画面の書き換えを実施しているわけではなく、描画プレーンに対する描画が全て終了した時点で表示プレーンへの転送を実施している。

[印象]

①副社長以下優秀な人材が揃っているなという感じ。活気がある。

日時: 3/13 (火) 9:00 ~ 12:00  
訪問先: NATICK TRAINING CENTER

前日に、今日のスケジュールを聞いたときには、午前中は ASSARPOURとのミーティングと自分で言っておきながら、この日の朝になったら7220のトレーニングとやらで午前中は無為に過した。まことに、けしからぬ。

仕方がないので、LEVIN に案内してもらってトレーニング・ルームに連れていってもらい、7220のトレーニングを聞いてきた。感想:まるで駄目。内容が古い。WISEがいた頃に作成したスライドを使用し、7220の機能の概略説明を長々としゃべっている。具体的な内容がまるでない。7220を実際に応用した装置が世の中にでていない当時ならば、この程度の内容でも良かったかもしれないが、今もって、このレベルの講義をしているようでは、まことにお寒い限り。当方を意識してか7220A の話を織りまぜて話しをしようとしてはいるが、7220A のスライドは結局でてこなかった。WISEが退社してから7220関係のサポートは全て停止してしまっていたのであろう。我々が4ビット/語のRGB同時描画法やメモリ・サイクル・スチール法などの新情報を提供しても全然反応が無かった理由が良く解った。ハードウェア/ソフトウェアともに、もっと具体的な説明をすべきである。CRAUSによると、トレーニングのレベルには2通りあり今日のトレーニングはBASICなものであるとのこと。白々しい米国人特有の理由づけは言い加減にしてもらいたい。

MACINTOSH のデモを見せてやると言いながら、これまた御破算。スケジュールを明確にせぬため、結局、昼飯抜きで次の訪問先へ向うことになった。

日時: 3/13 (火) 13:00 ~ 15:10  
 訪問先: WANG LABORATORIES  
 先方: NENG YAO /SENIOR ENGINEER, JOHN SMUTEK /SECTION MANAGER  
 LARRY KUO, JACK SHEN /PRINCIPAL SOFTWARE ENGINEER  
 JEFF JELESCHOFF /PRINCIPAL HARDWARE, THOMAS FINCHER /SENIOR HARDWARE  
 他 2名  
 当方: C. CRAUS, H. ASSARPOUR (NECEU), 佐藤氏, 小口

時間が限られているとのことでPRESENTATIONは40分で切り上げ、以下の通り議論。国内での意見聴取におけるソニーと似通った意見を述べてきた。

CPUとAGDCのバスは分離されているほうが良い。CPUが表示メモリ内容をアクセスできるのは良い。スクリーンの表示より大きな表示メモリを定義しパンニングを行なう場合にはデータ転送による方法はデータを破壊するので駄目。水平方向16ドットのスクロールではなく1ドットにできないか。--->ドット周波数が高いので制御できない。

従来の文字表示がビット・マップに移行していくのはTRENDである。問題となるのは、転送速度とデータの境界がドットであること。転送領域の設定はどのようにするのか。--->転送開始点とX,Yのドット数定義、転送先アドレス。

ライン・バッファ内蔵DRAMによる描画速度のSPEEDUP IS USEFUL。シリアル入力の機能があるとよい。--->具体的にどのような使用法があるのか。--->よく解らぬ。具体的な検討はまだしていない。

インタレースを確実なものにして欲しい。SYNC関係の設定に関する制約条件を無くしてもらいたい。7220Aでもアンダーライン・カーサが1行目にきたとき、ブロックになってしまう(要処置NATICK)。描画後の読み出しアドレスが最終描画アドレスより1つ進んでいる。最終アドレスが読めるようにしてほしい。1ライン毎にスクロール開始アドレスを設定できるようにSCROLL REGISTER OUTSIDEにできないか。1行中の文字数を奇数でも構わないようにしてほしい。表示アドレスはHSYNC立ち下がり時には確定していなければならぬ。インターレース時の外部同期が簡単にかけられるようにしてほしい。文字表示制御用としてインテル 82730 TEXT COPROCESSORを使用するかもしれぬ。円の定義は、中心と弧上の2点の形で定義できるとよい。拡大/縮小の係数は整数か。

日時: 3/13 (火) 19:00 ~ 23:50  
 先方: JEFFREY WISE  
 当方: H. ASSARPOUR, 小口

2年前、NECMICを退社、NEW MEDIA GRAPHICSのENGINEERING VICE PRESIDENT。退社以前は7220の技術サポートを担当。優秀な人物。新会社では、レーザ・ビデオ・ディスクと7220を使用したグラフィックス装置とをつないだ教育用機器を開発している。最初4人でスタートしたが現在12人。さかんに自分の会社はSMALLだと言っていた。

彼の発想は多分に7220依存。7200の枠から完全に脱しきれていない。出来あがった技術を勉強して自分のものにしたとしても、次期製品を考えると逆にそれが足かせになる。また逆に、技術を創造した人間はその技術をさっぱり切り捨てて発想の原点に立ち戻ることができる。

その一例。

①NTSCなどでの応用ではAGDCに与えるクロック周波数は低くなる。従って、表示サイクル中に描画サイクルを挿入したらどうか。--->クロック周波数はできるだけ高くして使用することができるように設計すべきである。低い周波数でしか応用できぬ方法を汎用的な仕様とすることはできない。

②ドット修正用のゲートを外付で持ちプレーン間の同時READ/MODIFY/WRITE を実行すればよい。--->R/M/Wをしなくともプレーン間の同時描画は可能。そのため、AGDCはMASKデータを出力する。

新会社で開発した装置ではAREA-FILL をハードウェアで実行している。よくよく聞いてみると、表示メモリの内容を変更せずに表示出力の1/0変化を各表示ライン毎に把え表示出力信号に塗りつぶしレベル信号を挿入する方法。1フレーム時間内に塗りつぶしができるのはもっともなこと。--->制約が強い。CPUを介しての印字ができない。--->この種の塗りつぶしでは垂直方向に対する直線描画だけで良いので実質的な描画ドット数が減るため描画速度が速い。

DOUBLE BUFFERED FRAME MEMORY構成により描画速度の向上ができる。--->DOUBLE BUFFERED にするとハードウェアが倍になる。ライン・バッファ内蔵DRAMを使用すれば描画速度の向上ははかれる。DOUBLE BUFFER は高速アニメーション制御に適している。現状のDRAMを用いた場合であっても2個の7220を使用すればメモリ・サイクル・スチールが容易

に達成できることが解った。

NTSC信号との外部同期は7220単体では難。ドット・クロックと7220クロックとの間に整数倍の関係がないから。910/2のアドレス・サイクルの選択ができれば7220A が使える。

SYNERTEKではDRAWING CONTROLLERとRASTER SCANNERの2チップ構成でグラフィックス制御を行なおうとしている。品名や発表時期は解らぬ。DRAWING CONTROLLERはAMDの29116 (4ビット・スライス CPU 2901 X 4 + シーケンサ 2910 を集積したもの) を用いており、ホスト CPUが作成したDISPLAY LISTをDMAにより取り込み実行できる。但し、シーケンシャル処理のため描画速度は遅い。800nSEC/PIXEL とのこと。

半径 256までの円を描画するためのルックアップ・テーブルを持っている。それ以上の半径になるとテーブルが大きくなりすぎる。

ワールド座標を2次元座標に変換し自身でパラメータを発生するところまで包含する気はないのか。---> CPUの役割。--->DISPLAY LISTはDMAで転送できたほうがよい。--->最近のCPUのデータ転送速度は従来のDMA転送なみに速くなっている。DMA転送されるデータのアクセスができる程度のリード/ライト・サイクルを実現するつもり。AGDCの状態チェックは描画実行コマンド発行時にのみ行なうだけで良い。

IBM-PCをホストにし、6809 CPU + 7220A (将来はAGDC) 構成のグラフィックス制御ボードを開発しようかと思う。

表示 1ライン毎に表示開始アドレスを選択できると良い。この機能があってもウィンドウ内のスクロールができない。ハードウェア・ウィンドウは少なくとも1箇所設定可能であるほうが良い。(日立のACRTC を多分に意識している。) --->ウィンドウ内のスクロールはデータ転送で行なう。512 X 512 ビット境界8mSEC。

ライン・バッファ内蔵DRAMはドット周波数40ナノ秒までしか使用できないのか。-->外付の並直変換レジスタを附加すればもっと高い周波数でも使用できる。例えば、4個で1語16ビット構成とした場合には、40/16 ナノ秒でも使用できる。--->是非、使いたい。サンプルが欲しい。

パッケージはピン・グリッドがよい。

文字フォントはCPUがハード・ディスクなどから主記憶またはCPUバスから分離されたCPU側のバス上にあるフォント・メモリに転送する。AGDCはアドレスを発生し文字フォントを自身で読み出し描画したらどうか。---> CPUバスに対しアドレスを供給することはしない。バス・リクエスト/グラントの関係の制御はしないほうが良い。特定のCPUとのイ

インタフェースしかできなくなる可能性あり。同様に CPUバス側のローカル・バスへのアクセスもバス・アービトレーションが面倒。AGDCでは、大容量AGDCバスにより文字フォントはAGDCバス上に記憶させ、実際のビット・マップ・メモリへの文字フォント転送は CPUバスとは独立にAGDCバス内の転送のみによって実現する。--->そのほうが良い。

ハードウェア・クリッピング時、最後まで描画アドレスの演算およびクリップ比較を続行するのか。--->その通り。--->一旦、クリップ領域に入っても、また、描画域に戻ってくる場合があるのでトレースする必要がある。クリップ状態が発生したとき CPUにその状態を知らせたほうがよい。

CPUアドレス20本、AGDCバス・アドレス24本、どのようにしてアドレス発生するのか。---> 8ビットの内蔵バンク・レジスタ間でアドレス演算する。

以下、WISEが事前に用意してきたメモ（参考資料）から抜粋。

前記したようにSYNERTEKでは 2チップ構成 GDCを開発中。マイクロコード化されているためIMPLEMENT は容易だがPERFORMANCE は悪い。7220はIMPLEMENT は難かしく高価となるがPERFORMANCE が良い。

水平／垂直を含む外部同期の強化。1回の描画サイクルで多数ビットを描画することによる描画回数の減少。これを実現するために16 X 16 程度のFIFOを持ったらどうか。---> AGDCでは実現。FIFOは持たない。ライン・バッファ内蔵DRAMは全てに対する解決策。

#### [印象]

2,3 年前と性格、話しぶりなど全然変らぬ。但し、こちらが何も解らぬふりをすると、口から出まかせのことを言う。ASSARPOUR は知ったかぶりをしたりチャチャをいれたりし過ぎる。

日時: 3/15 (木) 13:15 ~ 16:15  
訪問先: DIGITAL RESEARCH  
先方: DONALD HEISKELL /ENGINEERING MANAGER GRAPHICS  
当方: H. ASSARPOUR (NECEU), 佐藤氏, 小口

LANGHORST が出席するとのことであつたが結局最後まで出てこなかつた。PRESENTATION 後、以下のやりとりあり。全般的に先方の意見はゼネラルなものばかり。DRIはこのような方針でソフトを供給していくという類。ASSARPOUR は打ち合わせ後、今回の意見聴取がいままでのうちで最高であつたなどと自画自賛していたがとんでもない。最悪であつた。ゼネラルな意見などわざわざ訪問して聞くほどのことはない。雑誌等を読むだけでよい。実際に7220のソフトを書いてみてどのように思ったか、次期製品ではこうあるべきであるとの意見を求めにいったのである。アレンジ・ミス of the most。最たる例。

塗りつぶしには 2種あり。POLIGON-FILLとBOUNDARY CHECKにより境界点を見出して塗りつぶすもの。DRIとしてはこれからもPOLIGON-FILLをサポートしていく。POLIGON を形成する座標が与えられれば CPUが描画域を計算し塗りつぶしデータを作成する。閉領域を形成するための描画が不要。他の図形の影響を受けない。ただ、マン・マシンの結びつきが強いシステムで作画をする場合には、境界点検出による塗りつぶしも必要だとは思っている。従つて、プレーンにまたがった境界点検出を容易にする機能はそれほど重要ではないと言いたいらしい。

プリンタ・インタフェースについて。通常、プリンタとして汎用型のもの(どのようなタイプのプリンタでもインタフェースできねばならない。)を対象とする。そのとき、表示メモリのデータをそのままプリンタへダウンロードすることはない。高解像度プリンタの場合には 1フレームのプリント・バッファは大容量なものとなる。PRINTER DRIVERルーチンによりRASTER BUFFER に対する再描画をする。従つて、フレーム・メモリ・データの回転、プレーン間の論理演算は不要とでも言いたいらしい。

ウインドウに関して。多数のプロセスが同時に走っているとき、その各々はVIRTUAL CONSOLE 上にPHYSICAL SCREEN と同じだけのメモリ領域を持ち、その一部をPHYSICAL画面上に表示する。これを実現する方法には 2種あり。1つはDISPLAY PROCESSOR による表示アドレス制御、即ち、ハードウェア・ウインドウ、他はデータ・コピーによるもの。データ・コピーによるやりかたでいくつもあり。マルチ・タスクの場合には、最終画面と各タスク用のメモリが独立に必要となるかもしれないし、ハードウェア・ウインドウが必要になるかもしれない。最大何枚のハードウェア・ウインドウが必要になるかは解らぬ。この

ような考えであるので、ウィンドウ制御用にハードウェア・クリッピングは使用できない。PHYSICAL SCREEN のみしか持たない場合にはウィンドウ形成は全てREDRAWによるしかない。どのような形のWINDOWING がよいのか解らぬとのこと。

TYPICAL なメモリ構成としては CPUバス上にFONTメモリを配置する。大容量メモリは CPUバス上に置き、表示バス側はフレーム・バッファのみとする。但し、この場合、CPUバス側のデータはバイト境界となってしまうことが欠点。ビット境界データとして取扱うことができるとうい。--->AGDCでは、AGDCバス側にFONTメモリを配置する。ビット・マップ・メモリに対する文字描画は、AGDCバス内でのビット境界データの転送のみによつてなす。このとき、CPUバスはこの動作に関与しなくてよい。

グラフィックス・カーサに関して。ソフトの負担が大きい。--->16 X 16 程度のユーザ定義可能なパターンによるカーサのサポートを考えている。--->描画の実際は？--->マスクを伴う描画。--->HOT SPOT位置は？--->プログラム制御に依存。

他、フォント・サイズの定義は可能かなど質問あり。

CPUアドレス線は24本でなければ、AGDCバス上に主記憶を乗せる方法は採れない。割込み信号により、AGDCの状態を知ることができるのはよい。表示拡大機能は欲しい。ソフトで等価なことをやろうと思つても、遅いし、原型データが壊れる。ビット・マップ・メモリに対する文字描画の方法の移行する。

7220の欠点は、CPUが直接表示メモリ内容をアクセスできないこと。表示メモリ内容のデータ・コピーができないこと。8 X 8 のテキスト用内蔵バッファが小さいこと。水平方向に対する描画であっても DOT BY DOT 描画を行なうこと。--->7220A では改善されている。DMA転送が遅いこと。スレーブとして使用したとき HS  $\geq$  5クロックとせねば描画できない。

AGDCは EVOLUTIONARY ONE ではない。7220+  $\alpha$ である。

ライン・バッファ内蔵DRAMの価格はどのくらいか。--->30倍高。

2年後の CPUとして、80286/68020/CPU FROM IBM。Z8000 はだめ。IT'S NOT JOKE. I'M SERIOUS 。



## [雑感]

技術的内容については既に記述したので、ここでは、今回の訪問で感じた点を列挙する。

## ① 出国前の連絡不徹底。

第一点は、前もって渡しておいた英文資料および質問事項が訪問先に渡っているかどうかの確認。第二点は、パリのホテルの住所と電話番号の連絡。出国前この2点についてのみ佐藤氏に確認/連絡を頼んでいたが、結果は良くなかった。第一点について、後述するとおり日本側の要求をNATICKは無視した。第二点については連絡がなされなかった。着地での落合い先は空港ということになってはいたが、日曜日早朝となることでもあるし、万一のことを考え、予約してあるホテルの住所と電話番号の連絡を依頼した。問題とはならなかったが、最後まで連絡がなかった。

## ② 航空券書き換え

訪問日程が二転三転したため、日本で購入した航空券の書き換えが必要となった。この種の書き換え処置は事務的に迅速に行なわねばならぬにもかかわらず、処置が要領を得ず遅れ、その結果、欧州でトラブル発生、このようなことが2度と起こらぬよう手配を依頼したが欧州でなめたと同様なトラブルが米国でも生じ、事後処置に奔走せねばならなかった。本来の訪問目的以外に、このようなつまらぬことによる時間の浪費があり、全体に非常に気ぜわしく忙しい訪問となった。経緯は以下の通り。

日曜日早朝パリ着。空港 JALカウンタはまだ稼働していないとのことで書き換え不能。月曜日、午前中に処置するとのことで NECEFへ早めに行き、PROUSTに書き換えを依頼。電話での予約はできたが書き換えはできない、書き換えは市内の JALオフィスか空港の JAL ALカウンタでのみ可能とのこと。書き換え不調のまま次の訪問先 (COMPIEGN大学) へ行った。終了後、空港に着いたとき(18:00)には、搭乗時刻までに1時間もなかった。JALカウンタは既に閉まっておりコンタクト不能。搭乗予定のアリタリア航空カウンタでは時間がない、この航空券は JALが発行しているのだから JALの人間に書き換えてもらえの一点張り。結局、パリーミラノ間の航空券を新規に購入せねばならぬ始末となった。

これで、もともと少額しか支給されていない予備費が吹き飛んだ。

米国においても、航空券の書き換えが必要であることが事前にわかっていた。欧州での

二の舞とならぬように早めに手を打つことにし、航空券の書き換えを月曜日の朝に依頼した。火曜日の午後、WANGにて航空券の書き換えは終わったというので見てみると、何の変更もなされておらぬ。結局は客の目前で大声でののしることになった。NATICKに戻ってから処置なし。SZEJNWALD が空港に電話して聞いたが簡単にできる、7:40のフライトに対し7:00にカウンタに行けばよいとのこと。我々は余裕時間を見込み、明朝5:30にチェックアウト、6:20頃空港についたがUNITEDのカウンタは休止中。6:45まで開かない。カウンタまで大変な行列。とても航空券の書き換えなどできなかったであろう（前述したアリタリア航空の二の舞）。

SZEJNWALD の甘い言葉を信用したASSARPOUR は遅れに遅れ7:35になってカウンタに着いた。飛行機が定時に出ていたら間に合わなかったであろう。

結局、雪のため予定していたフライトは3時間遅れとなった。このため、その日の午後に予定していたTEKTRONICSとのミーティングは流れた。TEKTRONICSとDIGITAL RESEARCHは削らない、今日はサンフランシスコに行く、サンノゼまでは車、航空券書き換えをしよう、ということにした。ASSARPOUR がAMERICANのカウンタで9:50発のSANFRAN 行き航空券手配をしてくれたが、搭乗前に航空券をよくよく見ると航空券の書き換えが全然なされておらず、単に、SANFRAN までの周遊部分を切り取ってあるだけ。これではポートランドにあるTEKTRONICSへは行けない。この関係の処理もまずい。事後処理をしようにも出発時刻となり時間切れ。

約2時間遅れで夕方SANFRAN に着いた。途中、セントルイスにて離陸失敗のハプニングあり、ドキリとした。2度目の離陸も滑走路終端まで行って低角度でようやく離陸できた次第。UNITEDの繁盛ぶりと較べAMERICANのカウンタが閑散としていたことなどをみるとAMERICANは安全運航の面で劣るのではないか。ここで、NATICKはTEKTRONICSの関係しか明確にコントロールできないことが判明した。SANFRAN の空港で事後処理。周遊経路をどのようにすれば追加運賃なしで済むか、種々の場合について検討。水曜日サンフランシスコ到着後4:30から8:30まで、木曜日9:00から11:00 過ぎまで、また夜も2,3 時間費やした。このため、ろくな食事もせず1日2食の生活を強いられることになる。

この結果、金曜日朝のポートランド行きのフライト予約は可、但し、金曜日夜、土曜日朝ともサンフランシスコへの帰りの便なし。シアトル、バンクーバーから東京へのJAL便はBOOKED。シアトル発のUNITEDならばあるとのこと。SFO-TYO はオープン・チケットではないので、又、書き換えが必要となる。時間がなく書き換えはまたしても出発日当日とな

ること、今回はオープン・チケットではないためCHANCELOTION CHARGE を取られる可能性があること、この確認ができないこと、この種のトラブルを解決できるほどの予備費の支給は受けていないこと、これまでの経過からみて下手をするとシアトルで孤立する可能性があることなどのため、ポートランド行きは止めにした。ASSARPOUR がいままでつきあってきて、AGDCとVRAMのPRESENTATIONができるであろうこと、TEKTRONICSからの意見聴取もできるであろうことが前提となった。金曜日朝、このことをASSARPOUR に伝え了解をとり、朝食時に説明の要点等、細部に亘って説明しておき、OHPを渡し別れた。

ASSARPOUR からのレポートは参考資料10の通り。内容のレベルは概要のまた概要。TEKTRONICS訪問における情報についての記載は殆んどない。

### ③予備費と宿泊費について

前述したように、支給された予備費は航空券購入のために吹き飛んだ。出国前に予備費として 600\$要求したが、日割り計算で予備費は支給されるとのことで結局 330\$だけ支給された。これだけでは不足することは目にみえていたので数十万を日本円で持って行った。結果的には、日当+予備費に加えさらに 6万円強の持ち出しとなった。宿泊費が異常に高いことも大きな原因である。日当の半額が宿泊費となることが 1つの目安であるはず。この目安をほぼ満足していたところは、パリとミュンヘンのみ。殆んどが 1泊70\$以上。サンノゼに至っては、なんと 100\$！。こちらは、豪勢なホテルに宿泊したいなどというサモシイ気など全然ない。ホテルの選択のような庶務的な管理が行き届いていないのは納得できぬ。NATICKなどは、この例に限らず、管理といえる管理が全くなされていないのではないか。

### ④米国でのアレンジ/その他

NATICK SZEJNWALDのアレンジはまことに貧弱極まりなし。ボストン空港まで迎えにくると言ったそうだが結局、迎えにこなかった。初めから迎えにくるなどと言わねばよい。また、訪問先に前もって渡すように 1月中旬に渡しておいた AGDC に関する DATA SHEET と QUESTIONAIREが先方に渡されていなかった。その理由はリークするから。NON DISCLOSURE AGREEMENT など米国では紙切れ同然。DECなどを訪問しないのもリークを警戒しているから。DECでは新 GDCを自社開発しようとしているとのこと。--->こちらで指示したことを連絡もなく踏みにじった行為は許せない。前もって内容を先方に知らせることによって、

興味のある人間を多数集め、中身の充実した意見聴取を行なおうとしたにも拘らず、SZEJNWALDによって妨害されたという感じ。現実には DRIからは実際にソフトを設計した人間がでてこなかった。

さらに、QUESTIONNAIREの事項が削除/変更されていた。この件に関する了解も事前にとろうとしていない。第1回目の訪問先に行く途中で了解をとろうとした。巻末に、当方作成の原本(参考資料4)とNATICK作成のもの(参考資料5)とを付記してある。NATICKが勝手に削除した内容は、2バス構成に関して、HARD-DISKを必要とするWINDOWINGに関して、塗りつぶしに関して、PRICEに関して、の4項目。削除事項に関しては、帰国してから気がついた。他、NATICK側にて追加した事項は取るに足らぬ幼稚な質問ばかり。例えば、解像度予測、プレーン枚数、CPU、NTSC、WINDOW枚数、ライトペン。よくこんな質問をしてはまずいものよと感心。NATICKの技術レベルがこの質問内容で測れるというもの。

次に、PRESENTATION用 OHPの英語表現や内容について意見を述べてきた。巻末参考資料参照。DESIGN CONCEPT (OR PURPOSE) ---> DESIGN OBJECTIVESはあまりいただけない。LIGHTEN ---> SIMPLIFY はよい。AGDCバス・インターフェースのアドレス・サイクルについてタイミング図を言葉だけで表現したいとのこと。その程度の上っ面な説明をしにわざわざ米国まで来たのではないと拒否した。

オフィスに着いてスケジュールを聞いてもなおSZEJNWALDは答えることができない。特に西海岸の訪問日程はTEKTRONICSまでで、それ以降は固まっていることは明確。RASTER TECHNOLOGYのデモが素晴らしかったことに対して、IRISという高速なCAD/CAM装置を見たいのなら西海岸のSILICON GRAPHICSに電話してやるなどと言いだす始末。その日のスケジュールや次の日のスケジュールを聞いても正確なことを言わない。こちらから聞かなくとも、その日1日のスケジュールぐらい明確にすべきである。なにしろNATICKのオフィスの雰囲気はヨーロッパのそれに比較してよくない。人間ばかり多くて仕事をしているようには全然みえない。フラフラとオフィス内をフラついているだけ。その割りにMANAGERクラスは高級取り。優秀な人間があのような雰囲気の中かで一生懸命仕事をしてもらえないという感じ。JEFF WISEもその1人か。

このような雰囲気のあるオフィスにベッタリつかっているものだから、何事に対しても甘い考えを持つ。その第一はWANGに向う車の中で、KRAUSが『この雪では帰り道が混むから3時には帰ろう。』などと言う。TRAFFIC-JAMなど問題ではない、訪問の主目的を忘れるな

と釘をささねばならなかった。その第二は上述したような航空券書き換えに関する。

### ⑤人物評

1. PROUST : 2年前に NECEFに入社する以前は、ヘリコプターに搭載する気象レーダの設計をしていた。ラスター・スキャン CRTを使用し、反射波のデータはシリアル回線を通して入力され、グラフィックス機能としてはカーサや距離測定結果の数字表示などを行なう機能を有する。CPUは6809。ボード 3枚で構成。人あたりが良く温厚そうな性格。
2. COMINOTTO : 事務的なことはテキパキと片づけていくタイプ。OLIVETTIの会社概要説明、出席予定者の所属、打ち合わせの時間配分や役割分担、その日の出発から空港到着までの時間割りを明確にしてくれたことは非常にありがたかった。この種の役割をキチンと果してくれれば、いくら無駄口を叩いてもらっても構わない。
3. LOOK : 技術的にも性格的にも優秀。小口と同様、学会で行なわれるような皮相的議論が嫌い。MIDDLE NAME をつけるのが得意。佐藤----SLEEPY BIG-----> SLEEPY PIG、小口----MONSTER 。
4. PRUSENER : 特に印象なし。
5. ZIMMERMANN : 本で読んだ知識をひけらかすだけで実力があるかどうか不明。NECEE の人間と異なり、自分を前面に押し出そうとするところやバランス感覚の点で疑問符。V-SERIES関連で直接システム部とコンタクトを取り日本に来たがっている。
6. MOTZET, DIGOVICH : 優秀、安定。言うことなし。
7. LAIRD : 典型的な英国人という感じ。殆んど笑わぬ。
8. WALSH : 印象なし。風邪をひいていた。
9. PEMBURY : 印象なし。
10. DASSARPOUR : 2年前入社、23才。知ったかぶりをするところがあり、従来技術を組み合わせたアイデアしか浮かばぬ。それも、ちょっと突込むとボロがでる程度のもの。東海岸では優秀な人間が集まるなどと言うが果してどうか。  
客先での姿勢／態度／行儀作法にも問題あり。椅子に浅く座り、足を投げ出して、ふんぞりかえりながら話をするなどもってのほか。

TIME SCHEDULE OF AGDC ENGINEERING MEETING WITH FOREIGN CUSTOMERS (DONE)

DATE(MARCH)	DEPARTURE	ARRIVAL	ACCOMODATION	VISIT PLAN
3 (SAT)①	TOKYO		(AIRPLANE)	[JAL 425 21:00--06:00]
4 (SUN)②		PARIS	PARIS	HOLIDAY
5 (MON)③	PARIS	MILANO	MILANO	①MR. FONTENIER AT COMPIGNE UNIV. (PM.)
6 (TUE)④	MILANO	MUNICH	MUNICH	*②OLIVETTI IVREA (PM.)
7 (WED)⑤	MUNICH	HANNOVER	HANNOVER	③NCR. AUGSBURG
8 (THU)⑥	DUESSELDOLF	LONDON	LONDON	④MIRO DATA SYSTEMS ⑤DUESSELDOLF ENGINEERS
9 (FRI)⑦			LONDON	⑥ICL BLACKNELL ⑦DEC READING
10 (SAT)⑧			LONDON	HOLIDAY
11 (SUN)⑨	LONDON	BOSTON	BOSTON	[BA 275 12:00---14:50]
12 (MON)⑩			BOSTON	⑧VISUAL TECHNOLOGY *⑨RASTER TECHNOLOGY
13 (TUE)⑪			BOSTON	⑩NATICK ENGINEER ⑪WANG LABORATORIES ⑫MR. JEFFREY WISE
14 (WED)⑬	BOSTON	SANFRANCISCO	SAN JOSE	
15 (THU)⑭			SAN JOSE	⑬DIGITAL RESEARCH
17 (SAT)⑮	SANFRANCISCO		(AIRPLANE)	[JAL 1 13:00---16:00]
18 (SUN)⑯		TOKYO		

## TIME SCHEDULE OF AGDC ENGINEERING MEETING WITH FOREIGN CUSTOMERS

DATE(MARCH)	DEPARTURE	ARRIVAL	ACCOMODATION	VISIT PLAN
3 (SAT)①	TOKYO		(AIRPLANE)	[JAL 425 21:00--06:00]
4 (SUN)②		PARIS	PARIS	HOLIDAY
5 (MON)③	PARIS	MILANO	MILANO	<u>①MR. FONTENIER AT COMPIGNE UNIV. (PM.)</u>
6 (TUE)④	MILANO	MUNICH	MUNICH	*②OLIVETTI IVREA (PM.)
7 (WED)⑤	MUNICH	HANNOVER	HANNOVER	<u>③NCR. AUGSBURG</u>
8 (THU)⑥	DUESSELDOLF	LONDON	LONDON	<u>④MIRO DATA SYSTEMS</u> <u>⑤DUESSELDOLF ENGINEERS</u>
9 (FRI)⑦			LONDON	<u>⑥ICL BLACKNELL</u> <u>⑦DEC READING</u>
10 (SAT)⑧			LONDON	HOLIDAY
11 (SUN)⑨	LONDON	BOSTON	BOSTON	[BA 275 12:00---14:50]
12 (MON)⑩			BOSTON	<u>⑧NATICK ENGINEERS</u> <u>⑨WANG</u>
13 (TUE)⑪			BOSTON	*⑩RASTER TECHNOLOGY <u>⑪VISUAL TECHNOLOGY</u>
14 (WED)⑫	BOSTON PORTLAND	PORTLAND SAN JOSE	SAN JOSE	*⑫TEKTRONIX OREGON
15 (THU)⑬			SAN JOSE	<u>⑬DIGITAL RESEARCH</u> <u>⑭HEWLET PACKARD</u>
16 (FRI)⑭			SAN JOSE	<u>⑮GRAPHIC STRATEGIES</u> <u>⑯DAISY SYSTEMS</u>
17 (SAT)⑰	SANFRANCISCO		(AIRPLANE)	[JAL 1 13:00---16:00]
18 (SUN)⑱		TOKYO		

UNDERLINE SHOWS FIXED SKED. \* SHOWS A COMPANY MR. NAGAMI VISITED.