

ライン組み込み型画像処理装置の開発とそのプログラム開発環境

6T-4

金子 祥宏、伊藤 努  
ソニー・マグネ・プロダクツ(株)

1. まえがき

近年、製造ラインで行われている部品の位置検出・寸法測定や製品の目視検査をデジタル画像処理で置き換えたいという要求が高まっている。そのためには、低価格で高速処理が可能、しかも柔軟性のある処理ができ、システム制御用のホストCPUには負荷を与えない画像処理装置が必要である。そこで、我々は、日本電気(株)が開発したターゲットプロセッサμPD7281の画像処理への応用の可能性を検討し、その有用性を確認した<sup>(1)</sup>。その結果に基づき、μPD7281を搭載し、VMEバス規格準拠(ダブルライト、17ビット)の画像処理ボード(DFPボード)を開発し、同時にこのボードのためのプログラム開発環境も構築したので、ここに報告する。

2. システム構成

Fig.1にDFPボードのハードウェアシステム構成を示す。4つのμPD7281でマルチプロセッサ化し、画像メモリとA/D・D/Aを1枚のボード上に搭載し、4つのμPD7281で並列処理を行うことにより高速画像処理を可能としている。画像メモリ用メモリはマルチポートDRAMを使用し、メモリアクセスの高速化と回路の高密度化を図っている。他の画像メモリは、多値あるいは2値化メモリとしても、μPD7281のプログラム格納領域としても使用できる。また、画像メモリの一部(2値化メモリ分)をVMEバスに直接マッピングし、ホストCPUからもアクセス可能にし、使用法に汎用性を持たせてある。1枚のボード上で画像処理を完結して行い、ホストCPUに負荷を与えないので、VMEバス上に複数枚のボードを接続(MAX16)することにより複雑なシステムにも対応可能である。

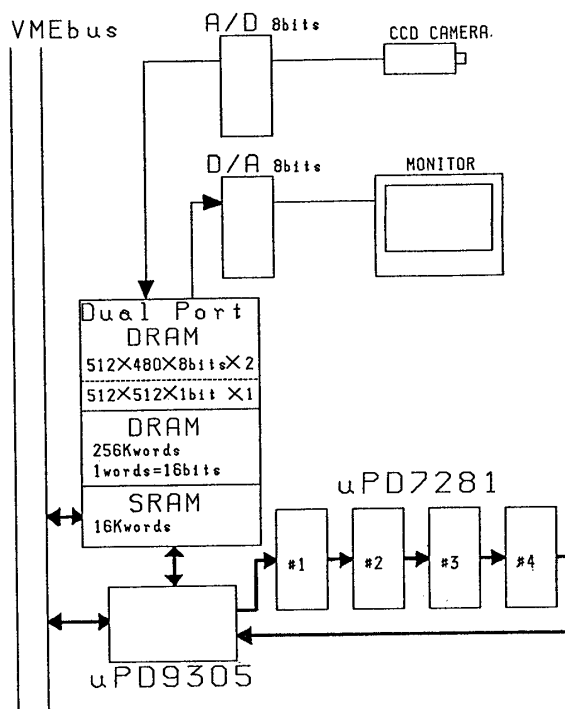


図-1 DFPボードのシステム構成

3. プログラム開発環境

Fig.2にプログラム開発のためのシステム構成を示す。開発ホスト(PC9801)とターゲットVMEシステム(CPU:MC68000)をRS232Cで接続する。μPD7281のプログラムはPC9801上でフォークラフィティ・アセンブラ・シミュレータ・オブジェクト・エレクタを用いて開発し、作成した実行形式のロードモジュールをDFPボード上のμPD7281へダウンロードする。

さらに、MC68000上で、デバッガ(DFPデバッガ)により、実行・デバッグする。

ライン制御などのシステム全体のプログラムはC言語で記述し、標準的な $\mu$ PD7281のプログラム(2値化、ヒストグラム、拡大、収縮、ラッピング、フィルタリング等)はCから呼べる関数としてライブラリ化し、簡単にアプリケーションに対応できるようにした。

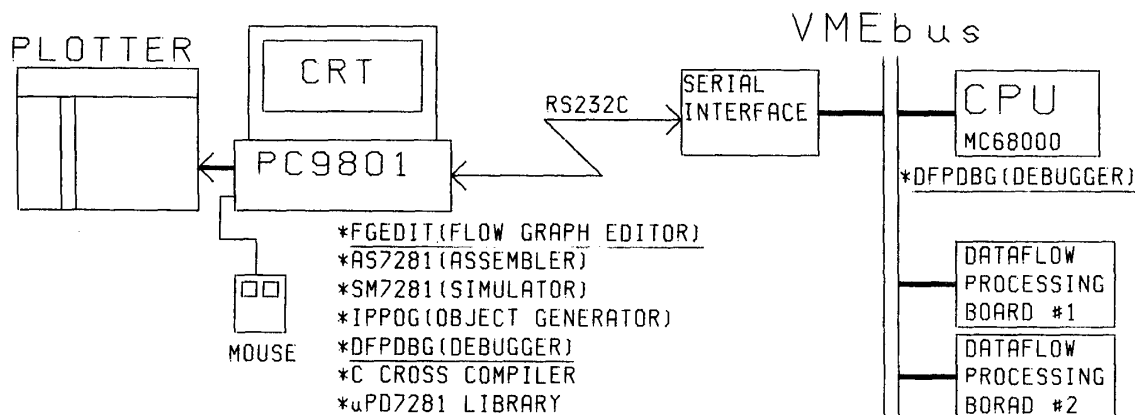


図-2 プログラム開発のためのシステム構成

### 3-1. フローグラフエディタ

フローグラフィックは、 $\mu$ PD7281用のフローグラフを通常のCADと同じようにマウスを用いてCRT上に作成し、プロッタに結果を出力する。変数定義用のヘッダファイルのデータ入力以外はすべてマウスのみで操作する。ノート、アーク名も自動生成される。また、フローグラフを $\mu$ PD7281用アセンブラソースに変換する機能があり、ソースプログラムの入力の手間が省け、さらに、フローグラフ作成上のエラーチェックを行うため、アセンブラ、ソースプログラムの変更・管理を効率的に行うことができる。

### 3-2. DFPデバッガ

このデバッガには、 $\mu$ PD7281へのトークンの送付・ $\mu$ PD7281の出力トークンの解析・ $\mu$ PD7281の内部RAMのバンク・画像メモリのREAD/WRITE等のコマンドがある。 $\mu$ PD7281のプログラムはファイル名で管理しているので、開発されたプログラムはファイル名を入力するだけでVMEバスを介して $\mu$ PD7281に転送され、実行される。

### 3-3. DFPボード用Cライブラリ

$\mu$ PD7281の画像処理プログラムをCコンパイラからよべる関数として、ライブラリ化した。特にウインド機能を取入れ、細かい処理を可能とし、かつユーザがマルチプロセッサを意識せずになすむようにした。

## 4. まとめ

製造ライン導入用の画像処理ボードを開発し、そのプログラム開発環境についても述べた。これらにより、低価格で高速処理可能な画像処理システムが、パソコン(PC9801)をプログラム開発機として効率的に構築できる。特に、2値化画像処理は16bitsを1単位で処理するので、ハードウェアに近い高速処理が実現できる。今後は、この画像処理ボードを実際の検査システムに組み込んでいく予定である。

## 参考文献

- (1) 金子、伊藤: "データフロープロセッサの画像処理への応用"、電気関係学会東北支部大会、1F-6、Aug.1987、P.188