

第 17 回分子科学研究所技術研究会参加 報告

山本好弘（工学部・工学研究科 技術部 計測・情報システムグループ）

平成 18 年 3 月 2 日、3 日に開催された、第 17 回分子科学研究所技術研究会に参加し、ポスター発表及び意見交換、情報収集等を行ったので、ここにその概要を報告する。

現在では、総合技術研究会の一環として開催されているが、元来は分子研、高エネルギー研、プラズマ研（現核融合研）などの研究所で独自に開催されていたものが、昭和 57 年ごろから、上述の 3 研究所にて持ち回りで開催されるようになったのが最初である。その後、平成 12 年から各大学も含めた開催へと広がり現在に至っている。なお、今回の 17 回というのは、分子研として開催された回数であることを付記しておく。

今回、三重大学工学部技術部からは、山本み、梅田、平山、山本好、新美、中村勝、福永、中川、上野、龍田の各氏（計 10 名）が参加し、4 件のポスター発表を行った。

- ・ USB インターフェースを用いた制御法について（回路）、山本好（図 1 参照）
- ・ ネットワーク接続申請・照会システムの紹介（計算機）、平山
- ・ 技術部業務運用・管理システムの運用について（計算機）、○梅田、中村勝、新美、平山
- ・ ヴィスコスフィンガリングの実験について（装置）、山本み（図 2 参照）

また、発表（口頭、ポスター）及び聴講による参加者の一覧を表 1 に示す。

これまでは、PC による計測、制御において、PC に標準で用意されているシリアル、パラレルインターフェースを用いていたが、近年これらのインターフェースが無くなりつつある。従って PC の新たな標準インターフェースである USB による計測、制御についての可能性（特に自作による回路製作）について調査した内容を、「USB インターフェースを用いた制御法について」としてポスター発表を行った。

また、USB を用いた制御については他にも 1 件の発表（口頭）があり、その方をはじめとして複数の方とポスター発表の場で有益な意見交換、情報収集を行うことが出来た。それによると、今回の事例以外にも、計測システムの老朽化に伴う新システムへの移行についての様々な事例（今回口頭発表 1 件あり）があることが確認された。

今後は、USB インターフェースによる計測、制御についての様々な事例の調査・開発を行い、ある程度の成果が得られれば、引き続いて技術研究会での発表を行う予定である。

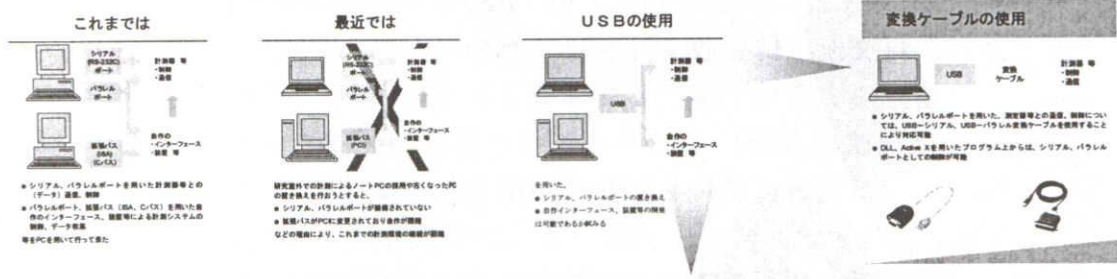
表 1 技術研究会への参加者

分科会	参加者	口頭発表	ポスター発表
第一（機械・ガラス工作技術）	103	13	5
第二（回路技術）	65	11	5
第三（極低温技術）	18	9	3
第四（計算機技術）	95	15	11
第五（装置技術）	130	13	23
合計	411 人	61 件	47 件

USBインターフェースを用いた制御法について

の開発の試み

三重大学 工学部 山本好弘



USBインターフェースの開発の試み

<p>● 容易、インターネット等からある程度の情報が得られるようになった</p> <p>● USBデバイスのメーカー提供のライセンスフリーの開発環境 (書籍、フォーラム、ソース等) およびドライバ(種が入り可能)</p> <p>● 個人レベルでもUSBデバイス、キットおよび開発ボード等が入手可能</p> <p>● などの条件が揃って来た事もあり、これらのデバイスを用いたUSBのインターフェースの自作が可能になった。</p>	<p>コントローラのみ</p> <p>自由度が大きい</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制御するためのCPU (PIC, H8等) が必要 ● IOポート等はCPUに接続 ● プログラムによる制御が可能 ● USBとしての制御環境は開発できない ● USB0000 (1チップとコントローラ) など 	<p>1 Chip</p> <p>ある程度の自由度はある</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制御するためのCPUを内蔵 ● IOポート等もある程度搭載される ● プログラムによる制御が可能 ● メーカー提供の開発環境が利用できる ● AN2131C (マイクレス) など 	<p>単機能</p> <p>使用目的の特定</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制御のためのロジックを内蔵 ● 制御に必要な機能のみを制御 ● メーカー提供のドライバ、フォーミュラが利用できる ● FT232RL、FT245RL (FT232) など 
---	---	--	---

デバイスドライバ、アプリケーションソフトの開発

デバイスドライバの開発

- Windows OSが必要
- ライセンスフリーの開発環境では開発困難
- 等の観点により、デバイスメーカーのデバイスドライバを使用

アプリケーションソフトの開発

通常時は、Windowsの開発環境 (IDE/Compiler) を用いてターゲットとの通信を行う

- USBのドライバ
- データ転送 (バッファ) に関する入力を行うだけで、ターゲットとの通信が可能
- USBのフロー
- の中により、ターゲットとの通信が行える

ソフトウェアの開発の実際

- 開発レベルの選定は、コントローラデバイスで行うので、特に注意する必要はない
- ホスト (PC) 側は、デバイスドライバ、制御等の開発を行うためのアプリケーションソフトの開発を行う
- ターゲットデバイス側は、ファームウェアの開発を行う
- ターゲット側で制御する機能より多くのI/O (ホスト/バッファ、ターゲット/エンドポイント) を使用する必要がある
- 今回は、メーカー提供のサンプルプログラムの一つである、パラレルポートプログラムのソースを利用して開発を行う
- 従って、制御モードはパラレルモードで行う

ファームウェアの開発

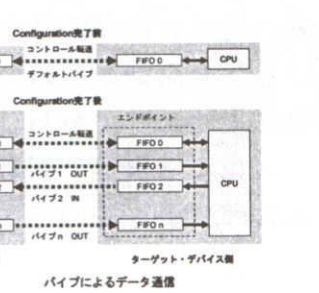
- メーカー提供のサンプルプログラムのファイルとして、
 - hex41: ディスクリプタ情報
 - hex42: ディスクリプタ情報ヘッダファイル
 - hex: メイン制御の機能を含むファイル
 - memory: パラレル通信の機能を含むファイル
 - などのファイルがある
- hex41に書き込まれているエンドポイントのセンターに、制御する機能に関する動作を設定する
- hex42では制御する機能の定義、全体の動作を設定する

AN2131Cの特徴

- メーカー提供のツールを使用する事により、簡便した制御プログラム (ファームウェア) をPCより転送して実行可能
- シリアル/パラレル/インターフェース (PIC) を使用し、ファームウェアを読み込める事により、スタンダロムの使用も可能
- CPUの内蔵: 16bit 8051, 8051
- 内部RAM: 2Kbyte
- IOポート: 13bit (port A = 2bit, port B and C = 8bit)
- FFO: 2Kbyte



AN2131Cのブロック図




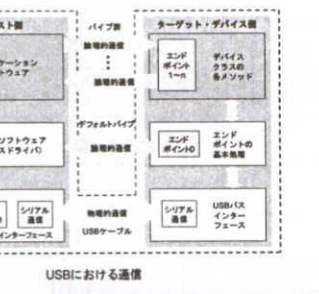
開発言語 (C Compiler)

- メーカー (IAR) 提供のライセンスフリー (商用) のCコンパイラ
- コンパイラは最大サイズに制限あり (64kbyte)



EZ-USB Control Panel

- 開発した制御プログラム (ファームウェア) をPCよりターゲットデバイスへ転送するツール

まとめ

- メーカー提供の開発環境を用いて、汎用の入力ポート程度の機能は実現可能である
- ただし、この手の開発を行うための環境は案件に少ないのが現状であり、自主的開発が必要である
- また、WindowsおよびUSBの仕様上、制御に必要な装置 (I/O制御等) の開発については、簡便およびソフトウェア上の工夫が必要となる

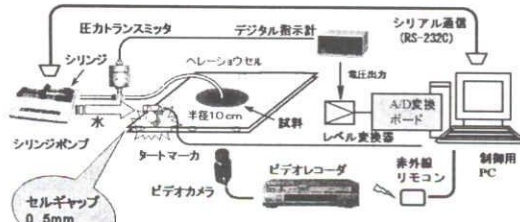
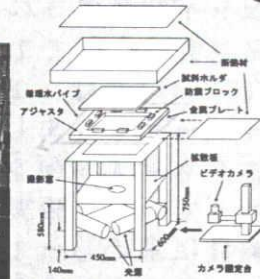
図1 ポスター発表の原稿

ヴィスコスフィンガリングの実験について

三重大学 工学部 技術部

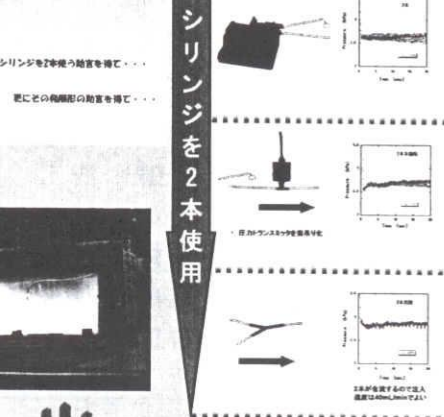
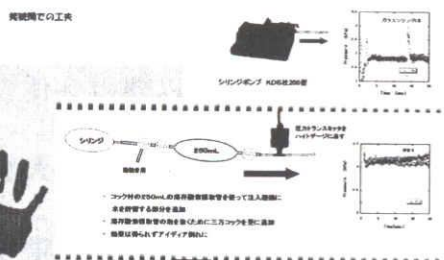
山本みどり

高粘性流体に低粘性流体を注入するヴィスコスフィンガリングの実験では、
 2流体の界面が楕状のパターンを随時ながら振動していくのが観察される。
 その形だけでなく注入圧力変化を透過するものとして自動計測システムを導入し、
 従来のより詳細な圧力センサーを、前後センサーと対応させて得ることが
 可能となった。しかし注入に使うシリンジポンプの動作に伴い生じる振動
 が圧力変動にノイズとして混入することも分かった。今回ヴィスコスフ
 インガリングの実験の紹介と振動を軽減するための行ったことを報告する。

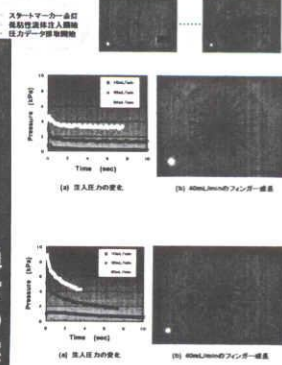
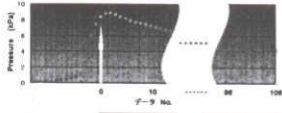


ヴィスコスフィンガリングシステムの概要

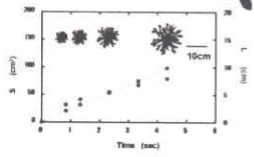
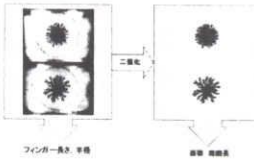
ノイズの計測
 振動軽減のため行った
 シリンジポンプと圧力トランスミッタの
 実験前での工作



通常の
実験



画像データ解析



振動による圧力変化を減少させることはかなり
 実現できたが、標準的にこなすことまでできな
 かった。実験内での振動により装置を壊、改良
 が進んだ。自分の試みは助産りく残念であった

図2 ポスター発表の原稿