

# 汎用データ収集システムの開発

## Development of General Purpose Data Acquisition System

水谷 翼宿<sup>1)</sup>

指導教員 黒木 雄一郎<sup>1)</sup> 吉野 純一<sup>2)</sup>

1)サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 電子セラミック研究室

2)サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 電気通信研究室

キーワード：データ収集・汎用性・古い測定器の有効活用

### 1. 諸言

現在、サレジオ高専には古い測定器がまだ多く現役で活躍している。しかし、研究で使用する装置は大変高価なため買い替えることは容易ではない。さらに平成5年に策定された環境基本法により事業活動を行う際には環境負荷の低減に努力し、廃棄物を適切に処理することが求められている。従って、我々もこれらの取り組みを継続しなければならない。古い機器でもリアルタイムで測定データを可視化することはできた(チャート紙など)が、現在はPC上で編集する時代となっている。よって測定データをPC上で表示でき、保存するシステムを構築することにより、今後、本校における古い測定器の有効活用と、更なる研究成果向上が期待できる。本システムはprocessing言語を用いて開発した。processing言語は、図形やグラフなどを描画する機能に優れている。また、長い開発の過程により多くのライブラリが追加され、応用できる幅が増えた。よって、本システムでは描画能力に優れ、追加機能が多く汎用性も高いためprocessing言語を選定した。

### 2. 汎用データ収集システム

本データ収集システムはさまざまな機器(真空装置、分光光度計、引張り試験機、等)に対応可能な汎用性の高いものを目指した。図1は収集システムのフローチャートを示す。PC上のProcessing言語(ver1.5.1)とArduinoを用いて、測定機器から送られてくるデータをリアルタイムでグラフ表

示し、同時に出力された値をcsv形式で保存できるように設計した。図2はリアルタイム表示された実際の波形を示す。

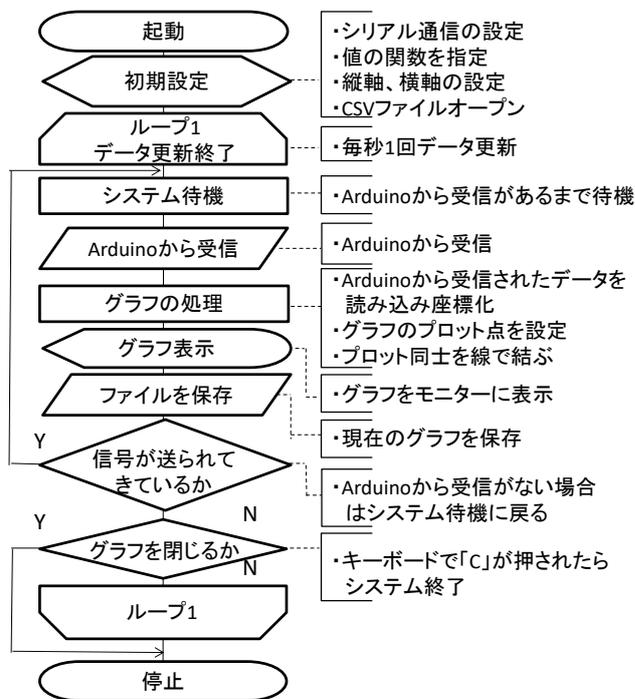


図1. システムのフローチャート

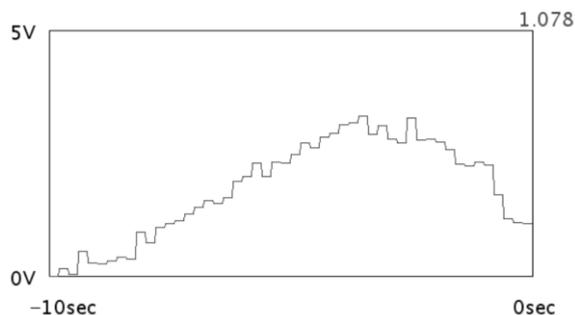


図2. リアルタイム表示

### 3. 測定方法

開発したシステムの動作確認のためスパッタ装置における真空度の測定を行った。装置に接続されているピラニ真空計(ULVAC:GP-2A)のアナログ出力と PC を、Arduino を介して接続した。図 3 は測定の全体図を示す。図 4 はピラニ真空計を示す。測定開始前に PC 上でシステムを起動しシリアル通信を開始した。続いて PC にグラフが表示され、データを記録するための csv ファイルが作成される。表示されたグラフはデータが更新される毎に右から左に流れていく。また同時進行で csv ファイルにデータが記録される。測定が終了するとシステムを閉じる。出力された csv ファイルは上書き保存を回避するため、システム起動時刻がファイル名となるよう工夫した。

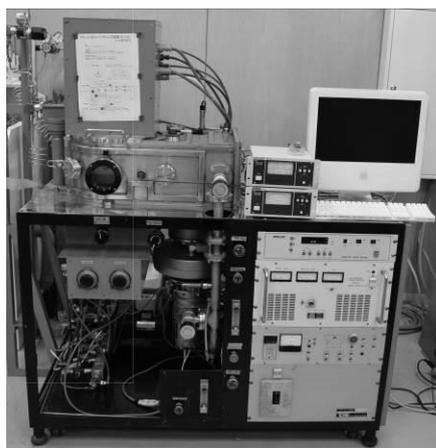


図 3. スパッタ装置

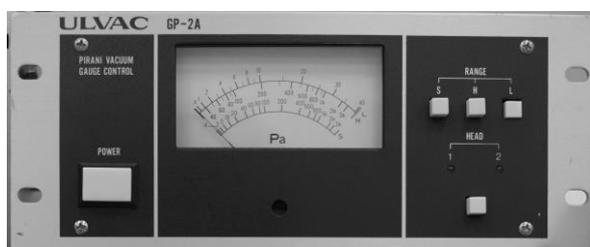


図 4. ピラニ真空計

### 4. 測定結果

図 5 はピラニ真空計を用いた測定結果を示す。真空装置の圧力は 2k~5(Pa)の間は急激に低下した。5(Pa)を下回ると圧力の減少は緩やかになり短

時間では大きな変化が無いことを確認した。

本プログラムは、測定機器や測定したい対象物ごとに変更しなければならない個所がある。1つ目は、出力されるデータの速度である。図 5 のピラニ真空計からの出力のように急激な変化があまり見られないもの(長時間測定するもの)は、出力されるデータを間引く必要がある。なぜなら csv ファイルに記録されるデータが膨大になりその後の処理に時間がかかるためである。2つ目は、Arduino から出力されるデータと実際の測定値との関係式である。Arduino から出力されるデータは 10bit であるため、10bit の値と測定器からのデータを関係付ける必要がある。図 5 では、10bit の値と測定器からの出力は対数関係であった。しかし純粋な対数関係ではなかったため、試行錯誤しながら実際の値と一致するよう校正を行う必要がある。

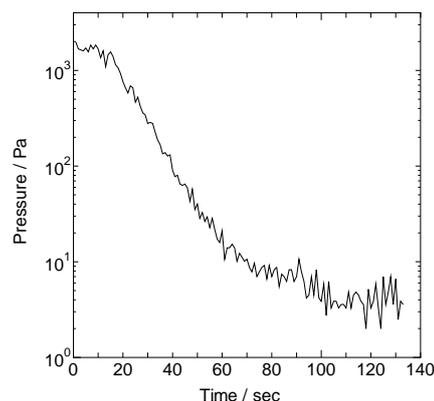


図 5. 真空計の出力グラフ

### 5. まとめ

測定結果より、本プログラムは真空度を正常に測定できることを確認した。しかし、現段階では対象測定機ごとに変更しなければならない点もある。

### 文献

- [1] Casey Reas, Ben Fry 著, 船田 巧 訳, Processing をはじめよう, (オイラー・ジャパン 2016)
- [2] スパッタリング装置, トッキ株式会社, SPK-301 取扱説明書