

バーチャル計測器を用いた計測技術の習得と応用

澤木弘二

工学研究科・工学技術部 電子・情報技術系

はじめに

バーチャル計測器とは、データの集録、解析、表示までの過程をパーソナルコンピュータ (PC) 上で行うシステムであり、バーチャル計測器用プログラミング言語として LabVIEW がある。

LabVIEW は、電子機器や半導体、自動車、通信、化学薬品等非常に多くの分野において、計測、検査、評価、実験、製造、制御等の用途で使用されている。また、産業界だけではなく、研究教育分野においても採用されており、近年は、評価版等があり個人でも使用が可能になっている。

本研修では、ハードウェアとしてデータ集録デバイスを、ソフトウェアとして LabVIEW を用いて、ソフトウェア的な修正のみで自由度が大きく容易に計測システムを構築できる技術習得を行った。

それを基に、成膜装置 (スパッタリング装置) に付いている加熱用ヒータの長時間データ収集を行ったので報告する。



図1 最近の PC ベースの計測システム

計測技術の習得

最近の PC ベースの計測システムの構成としては、センサ・信号からデータ集録デバイスへ、データ集録器と PC 間でデータ収集を行っている。(図1)

データ集録デバイスを使うメリットとしては、コストパフォーマンス、カスタマイズ、拡張性、そしてセットアップが容易であることが挙げられる。

バーチャル計測器のプログラミング作成は、フロントパネルの作成、ブロックダイアグラムの作成、プログラムのテスト・修正という視覚的な操作作業の流れで行え、フローチャートとして図2に示す。技術習得としてはサンプルプログラムを用い感覚的な基礎的プログラミング作業で行った。

計測技術の応用

応用技術の一例で、成膜装置 (スパッタリング装置) に付いている加熱用ヒータの長時間データ収集システムを構築した。一般的に連続データ収集にはデータロガーが用いられるが、汎用のデータロガーではメモリ容量の制限等

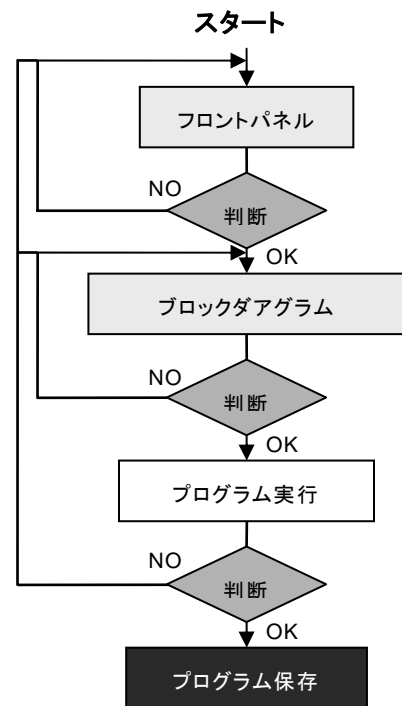


図2 プログラム作成の流れ

で長時間のデータ集録が難しい。

バーチャル計測器の構成としては図3に示す。加熱用ヒータの制御電流を電線クランプ型直流センサ (HCS) で電圧に変換する。HCSは、ホール素子を用い、ヒータの制御電流 (貫通電流) からの磁束密度によって磁場中を運動する荷電粒子に作用し電圧を検出する。検出した電圧はデータ集録器 (USB-6009 NI製) に入力され、次にデータ集録器からUSBを介して、PC上のプログラミング作成したバーチャル計測器へ送られる。バーチャル計測器では、計測データからヒータ制御電流のグラフ化 (図4) と長時間のデータ収集を行った。

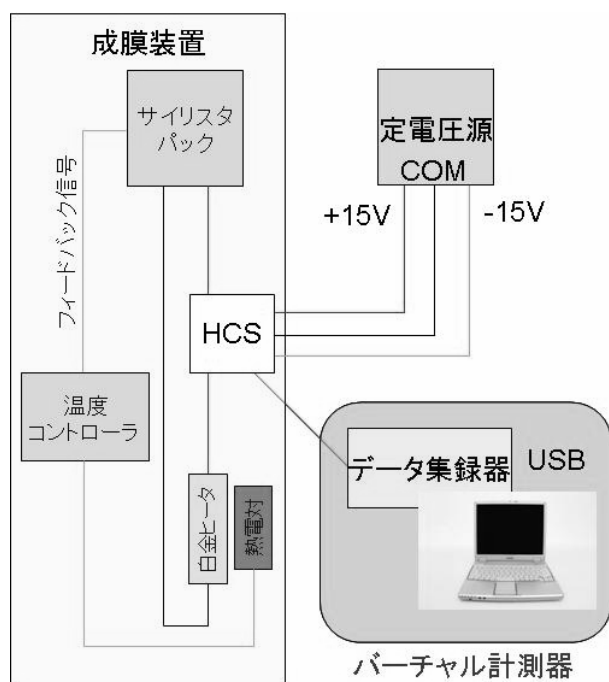


図3 バーチャル計測器の構成

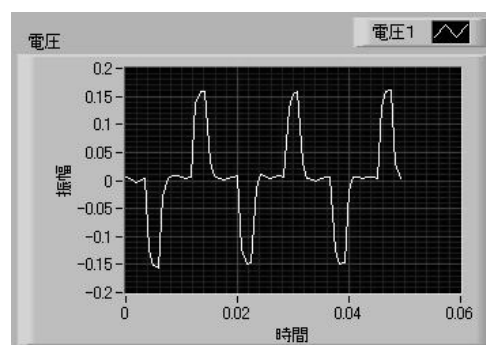


図4 バーチャル計測器のヒータ制御電流

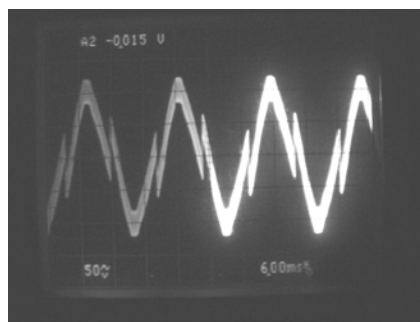


図5 オシロスコープによるヒータ電圧

計測結果として、グラフ化されたヒータ制御電流は、ヒータ電圧波形 (図5) より正しく表示されていることが確認できる。また、ヒータ制御電流-電圧比は $1.25 \text{ [A]} : 0.1 \text{ [V]}$ で、最大電流値は 2.00 [A] となり、データ収集では、サンプリングレートを $1/1200 \text{ [sec]}$ としたとき、データ量は 20 [hour] で 580 [MB] となった。

まとめ

計測装置・インターフェイス等を使用せずに、データ集録器によるプログラミング作成とバーチャル計測技術の構成方法等について学習することができた。

パーソナルコンピュータ上で、バーチャル計測器での信号処理と物理的制約が少ない長時間のデータ収集が行えた。

参考文献

- 1) LabVIEW 入門 ナショナルインスツルメンツ株式会社
- 2) LabVIEW 実習 堀 桂太郎 著 森北出版株式会社