

グラフ電卓による外部機器と連動させた汎用センサーの電圧信号の取得

梅野善雄・川谷亮治・貝原巳樹雄・飯島洋祐・金野茂男・照井敬文
 一関工業高等専門学校、名誉教授
 平成27年6月20日
 (第16回グラフ電卓研究会、於：福井高専)

本発表は、JSPS科研費(課題番号:26350208)の支援を受けている

要旨

- グラフ電卓によるデータ収集
 1. グラフ電卓で利用できるセンサー
 2. データ収集器
- 外部機器との連動
 1. トリガー
 2. 外部スイッチ
- 汎用センサーのデータ取得
 1. 電圧変動による信号伝達
 2. 取得した電圧の意味づけ
- まとめ

■グラフ電卓によるデータ収集

1. グラフ電卓で利用できるセンサー
 - センサーは、オプション機器「データ収集器」に接続する
 - 接続できるのは、Vernier社のセンサー
 - 距離、熱、光、速度、加速度、pH、磁気、角度、圧力等、50種類以上のセンサーがある
 - 教育での利用が想定され、生命や安全に関わる箇所での使用は禁止されている
 - このデータ収集器に汎用センサーを接続することはできない

2. データ収集器

- TI-89titanium + CBL2
 - メニューの切り替えや表示に時間がかかる
 - 複数のセンサーを接続可能
- TI-Nspire CX CAS + Easy Link
 - 接続できるのは、1つのセンサー(45種類)
 - 接続されているセンサーの自動判別
 - 3つの画面: データ表示・グラフ・表
- TI-Nspire CX CAS + Lab Cradle
 - 複数のセンサーを接続可能(65種類)
 - 1つのセンサーに、トリガー設定が可能

■外部機器との連動

1. トリガー
 - 外部機器の動きと連動したデータ受信が必要な場合がある
 - Lab Cradle を利用すると、1つのセンサーに「トリガー」を設定してそのセンサーに信号がきたらデータ受信を始めることができる
 - 近赤外分光器の場合、回折格子の回転開始と同時に、光センサーの信号を受信させる必要がある
 - 回折格子の回転と同時に、5V電圧を出力させ、その電圧の検知をトリガーとして、センサーの信号を受信開始する
 - オプション機器ではない外部機器に、信号を送ることはできない

2. 外部スイッチ(タクトスイッチ)

- グラフ電卓のオプション機器ではない外部機器に信号を送れる
- グラフ電卓と外部機器を連動させるには、「グラフ電卓のENTERキー」と「外部スイッチ」を重ねて一緒に押す
- 近赤外分光器の場合、外部スイッチで回折格子の回転を指示し、センサーからのデータ取得開始はグラフ電卓のENTERキーによる
- これらを「一緒に押す」のは、結構むずかしい!
- グラフ電卓側は、ENTERキーが押されてから、実際のデータ取得が開始されるまでに若干のタイムラグがある

■汎用センサーのデータ取得

1. 電圧変動による信号伝達
 - 「グラフ電卓で汎用のセンサーを扱うのは難しい」と思っていたのだが...
 - 多くの汎用センサーは、その信号を電圧変動で伝えている
 - その電圧変動はグラフ電卓の電圧センサーで読み取れる
 - 汎用センサーの信号もグラフ電卓で読み取ることが可能である
 - 汎用センサーの微弱信号の増幅が必要になる場合がある
 - 取得した電圧の意味づけについては、別途、考慮が必要である

2. 取得した電圧信号の意味づけ
 - 得られた電圧値が、どのような物理量に対応するのかわ、別途、つきあわせるが必要になる
 - 線形関係にあるときもあれば、そうではない場合もある
 - センサーの個別の特性は、データシートなども参考に調べておく必要がある
 - 近赤外分光器でのPbs光センサーの利用にあたっては市販の分光器の出力グラフとの比較により、取得時間を光の波長の関係に変換できる

■まとめ

- 信号伝達が電圧変動によるセンサーであれば、汎用センサーでもその信号をグラフ電卓で読み取ることが可能である
- 読み取った電圧の意味づけは、センサーのデータシートなども参照して、別途、確認することが必要である
- 汎用センサーも、グラフ電卓のデータ収集機能の守備範囲に入ることで、工学におけるさらなる活用が期待される
- 多様なセンサー群を、「グラフ電卓」だけで取り扱え、その後のデータ処理も「PC+表計算+数式処理」と同等の機能がある
- 「グラフ電卓」は、工学実験の一つの「プラットフォーム」となり得る