マルチチャンネル式光検出器を用いた簡易分光器の試作2

Fabrication of simple spectrometer using multichannel photo detectors 2

株式会社マツモト精密工業　松元　健

Matsumoto Precision Co.,Ltd　Takeshi Matsumoto

E-mail: takeshi_matsumoto@m-seimitsu.com

はじめに

現代化学では、分子レベルで起きる現象を詳細に観察する手段は必須で、分子のレベルで起こる現象を非破壊で迅速かつ簡便に測定するためには、光吸収測定や発光測定などの光を使った手法がもっとも有効と考えられる。[1]これらの測定に使用する装置は光源、分光器、検出器、データ処理・解析の4要素から構成される。

筆者らは学生実験等の要求を満足できる測定精度で、実験者が直感的に操作でき、かつ低価格な装置の試作を報告してきた。[2]マイコン、ソフトは日々進化しており、先の報告から数年を経て新たに試作品を作製したので報告する。

実験

分光システム試作のための設計仕様として表１のように概略を決定した。本試作では分光器として3648ピクセルのマルチチャンネル方式を採用した。光学マウントは、Littrow、Czerny-Turnerなどがあるが波長200～1100 nmの範囲が測定可能な簡便なものを用いた。

マイコンはこれまでのPIC24EPからESP32へ、ソフトはLabVIEW community editionを利用することで改変が容易なように配慮した。

結果

図１に示す測定系で525nmのLEDを測定した

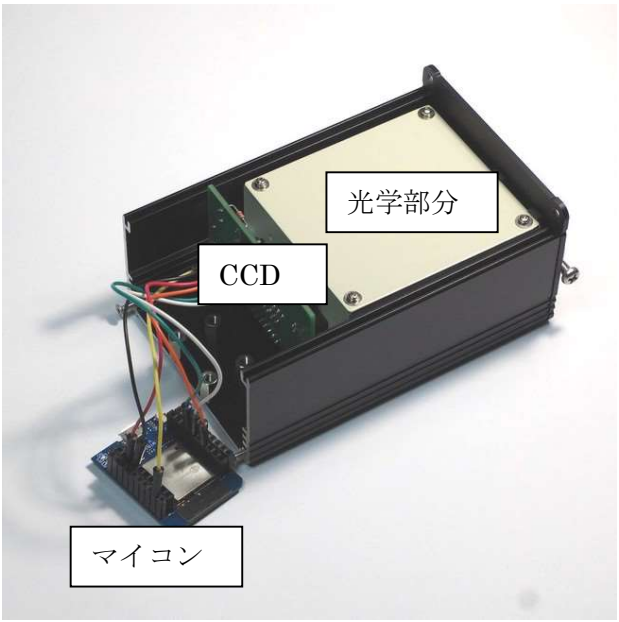

図１．簡易分光器による LED の測定

結果、表１に示した設計仕様を概ね満たすことができた。

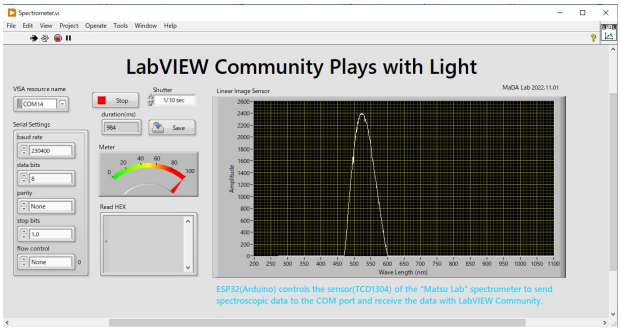

図２．測定ソフト

今回の試作品は低コスト、ソフトのオープン化、改変容易という点で効果的と考えている。

表１．概略仕様

Engineering Specifications	
DETECTOR	
Detector:	Toshiba TCD1304
Detector range:	200-1100 nm
Pixels:	3648 pixels
Pixel size:	8 µm x 200 µm
SPECTROSCOPIC	
Optical resolution:	5.0-10.0 nm FWHM (configuration dependent)
Signal-to-noise ratio:	300:1 (full signal)
A/D resolution:	12 bit
ELECTRONICS	
Power consumption:	5 VDC
Connector:	USB

参考文献

１．実験化学講座９　物質の構造Ⅰ分光上　丸善
２．松元健　第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-PA1-15（2018）

© 2023年 応用物理学会