

系	理工系	専門分野	化学
課題番号		17H00310	

ロボットコンテストとしての 自作の吸光光度計による定量分析競技の検討

永田照三 (ものづくり・地域貢献支援部門)

1. 研究の目的

静岡大学工学部では、全学科新入生を対象とした「ものづくり基礎実習」を行っている。ここでの目的は、入学した初年度に「ものづくり」の喜びを体験させ、メカトロニクス実習を通じて工学教育の概要を垣間見させる導入教育を行う事である。具体的には、回路実習、プログラム実習、マイコン基板製作実習、ロボット製作実習、さらに、実習のまとめとしてのロボットコンテストの実施である。しかし、使用している教材がメカトロニクス教材のため、化学系学科の学生には専門とのつながりに疑問を持ち、モチベーションが上がらない者がいるという現状がある。このことは授業アンケートでも裏付けられている。

そこで、実習のロボットコンテストのテーマとして、化学分析で用いられる吸光光度計をマイコン基板とLEDやセンサを用いて自作し、定量分析を行う競技を検討する。このことにより、化学系学科の学生が化学とマイコン制御の関係に興味を持ちやすくし、ものづくりの楽しさや分析装置の原理への関心などが高まることが期待される。これらの実現の検討を目的とする。

2. 研究の実施

測定対象は、当初実習との関係を考えてエッチング法による基板製作で用いている溶液の銅イオン濃度を測定しようと考えていたが、この溶液は懸濁液になり正確に測定するのが難しい。そこで、実習との直接的な関係はないが、環境への意識の高い学生を考慮して湖沼河川等の水質の指標に使われる溶存酸素量 (DO : Dissolved Oxygen) の測定を対象とする事とした。溶存酸素の測定法は、色々あるが妨害物質や化学的妨害が少なく市販のキットが充実している酸性インジゴカルミン吸光光度法によって行うものとした。

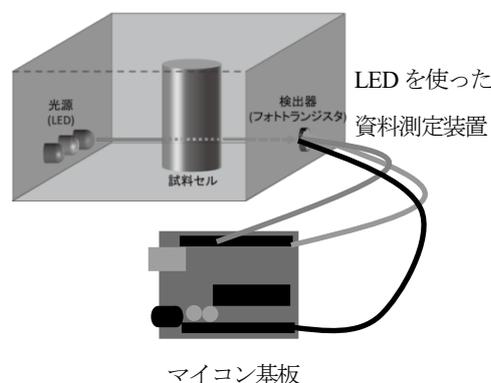


図 マイコン基板を使った吸光光度計(イメージ)

吸光光度計の装置は右図のようなLEDを光源として利用し、検出器としてフォトトランジスタ等を用い、透過する光の強度を簡便かつ迅速に測定する。LEDの制御や検出器からの信号は次期実習用のマイコン基板 (Arduino UNO) を利用し処理する。現段階は試作として、資料測定装置を3D-CAD (Rhino 4.0) で設計し、三次元加工機 (MDX-40) により、ケミカルウッド (サンモジュール TW) を用いて切削加工で製作し、種々のDOを測定し、得られた検量線をもとにプログラムを作成し、市販のDO用吸光光度計と同等な測定結果を出せる試作を作ることができた。

上記のような試作の検討は、2017年度実験・実習技術研究会 (信州大学) において報告予定でもある。さらに、今後可能であれば実際のロボットコンテスト実習のテーマに提案し、実践することを検討する。それによって、化学系学科の学生の授業アンケートの変化につながったかまでも検討する事を目指す。