

大学 1 年次の PBL 実習科目における LED 光源の比色計製作課題の開発

(金工大¹) ○鈴木 保任¹・大嶋 俊一¹・宮崎 慶輔¹・谷田 育宏¹

Development of a manufacturing project of an LED-based colorimeter for the PBL course at the university freshman

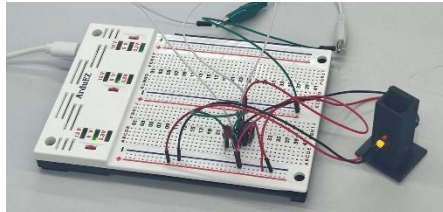
Development of a Simple Colorimeter Using a White-color LED and a Color Sensor IC (¹Kanazawa Institute of Technology) ○Yasutada Suzuki,¹ Syunichi Oshima,¹ Keisuke Miyazaki,¹ Ikuhiro Tanida¹

The first-grade students at Kanazawa Institute of Technology take a “Design Project / Introduction” course, where they learn the basic skills required for verification and problem-solving processes. As training for project-based learning (PBL), they are given a “mission” to solve in the course. We provide a new mission, such as designing and building an LED-based colorimeter for iron determination. Four groups challenged the mission, and they could obtain satisfactory calibration curves for iron.

Keywords : *Project-Based Learning; Colorimeter; 1,10-phenanthroline; Instrument Design*

金沢工業大学ではプロジェクトデザイン (PD) 教育と呼ぶ、問題発見から解決にいたるまでをグループで実践する科目群を開講しており、学生は 1 年生から 4 年生までの間に 6 科目の PD 関連科目を受講する。1 年次前期に最初の PD 科目、PD 入門が行われる。バイオ・化学部応用化学科では、測定値の取り扱い、グラフの描き方、Excel と PowerPoint の使い方などを学ぶとともに、酸塩基滴定の実験を通じて基礎的な化学実験の技術を習得する。続いて 6 名程度のグループに分かれ、4 つのテーマのうち 1 つを選択して文献調査などを行って課題の解決に挑戦し、最後に成果を発表する。

そのうちの 1 つとして、自らの手で LED を光源に用いる比色計を設計、試作し、1,10-フェナントロリンを用いて鉄を定量する、というテーマを設定した。電子回路に関する知識はないので、使用する部品を限定して用意し、それらの使い方、データシートの入手、読み方などを指導した。光源、セル及び検出器（フォトダイオード、増幅器内蔵フォトダイオード、硫化カドミウムセルから選択させた）を固定するセルホルダーは装置の安定性を決定する重要部品なので、3D プリンターで出力したものを提供した。センサーの出力値はテスターで読み、Excel で吸光度に変換した。また鉄の定量操作については指示するとともに、試薬溶液も提供した。



2024 年度は 4 グループがそれぞれに製作した装置のいずれも相関係数 0.99 程度の検量線を得ることができた。写真はフォトダイオードの出力をオペアンプで増幅するタイプの装置で、実際に学生が製作したものである。

- 1) KIT の特色ある教育「プロジェクトデザイン教育」、URL: <https://www.kanazawa-it.ac.jp/kyoiku/pd/index.html> (2025 年 1 月 13 日 access)