

教育用ブレッドボードの開発と画像認識を用いた回路評価の検討

Development of a New Breadboard for Education and Investigation of Circuit Calculation using Image Recognition

呉工業高等専門学校, °川崎 真太郎, 外谷 昭洋

National Institute of Technology, Kure College, °Shintaro Kawasaki, Akihiro Toya

E-mail: toya@kure-nct.ac.jp

1. はじめに

近年, 小・中学校において理科離れが進んでおり, 特に電気の単元においては, 電流や電圧など目に見えない事象を扱うことから苦手意識を持つことが多いことが指摘されている^[1]. 高等専門学校(高専)においても, 電気系科目を苦手とする学生が多いため, シミュレータなど種々の学習ツールの導入が行われている^[2].

本稿では高専の初学者を対象に, ブレッドボードをベースにした回路教育教材を開発し, 機械学習を用いた素子認識および解析による計算値表示を行った.

2. 授業用回路の構成とプログラム構成

本研究では, 図1に示すアクリル板およびステンレス板から構成されたブレッドボードの試験板に, 抵抗やジャンプワイヤなどの素子を磁石により貼り付けることで模擬的なブレッドボードを実現している. プログラムでは, 回路画像を読み込み, 素子認識および接続情報の取得を行い, 修正節点解析法により各電圧および電流の計算を行っている(Fig.2).

3. 結果

Fig.3 に解析に使用した実験回路例を示す. 今回はジャンプワイヤを, 回路簡略化のため微小抵抗を持つ抵抗体として計算を行っている. 回路素子の検出結果および解析結果を Fig.4 および Table1 に示す. この結果より, 画像認識により十分な素子検出が出来ていることを確認し, 回路計算も実行できていることを確認した.

4. まとめ

撮影した回路写真から機械学習を用いた素子認識および, 回路の解析による計算値表示を行った. 今後は拡張現実(AR)などを用いた重畳

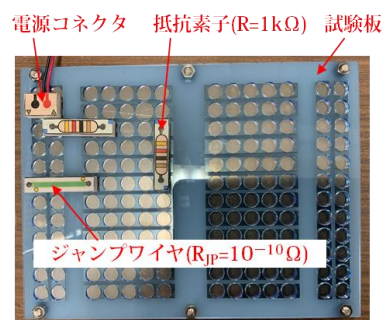


Fig.1 Experimental circuit

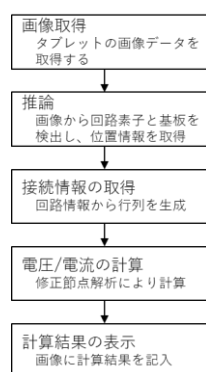


Fig.2 Flowchart

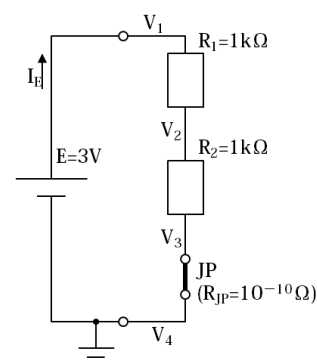


Fig.3 Experimental circuit diagram



Fig.4 Detection result

Table1 Analysis result

パラメータ	解析結果
I_E	1.50 [mA]
V_1	3.00 [V]
V_2	1.50 [V]
V_3	1.50×10^{-13} [V]

表示に取り組んでいく予定である.

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 19K03159 の助成を受けて実施しました.

参考文献

- [1] 文部科学省, “全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下する要因に関する調査研究 (成果報告書)”, 2013.
[2] 山脇正雄他, “回路シミュレーションを用いたパワーエレクトロニクスのアクティブラーニング授業”, 工学教育 Vol. 63, No. 6, pp.88 – 92, 2015.