

論文内容の要旨

氏名	鳥塚達夫	専攻名	情報工学専攻	学籍番号	04TA572C
----	------	-----	--------	------	----------

論文題目	ブロック線図の等価変換に関するCAI教材の試作
------	-------------------------

社会人が業務に必要な知識を勉強することは大切である。本研究は第3種電気主任技術者受験を志す学習者に対する支援を行うシステムの開発を目指して行ってきたのであり、最終的な目標は市販の教科書や演書では説明しきれない抽象的な概念をコンピュータのシミュレーション機能やグラフィック機能等を用いてわかりやすく説明できる教材の開発を目指している。今回は、数学的な内容が多く、抽象的で分かりにくいという意見があった自動制御に的を絞り、最も基礎的な部分として、ブロック線図の等価変換について自宅のパソコンで学習できるシステムを試作した。

1. ブロック線図の等価変換の計算方法

従来の教科書では連分数を用いてフィードバックループを一つ一つ等価変換しながら最終的に1つの伝達関数にまとめ上げていく手法が用いられているが、この方法はブロック線図のループ構成と計算プロセスとの対応性が分かりにくく、学習者が抽象的と考えている要因となっていると思われる。本研究では、回路理論で使用される4端子定数の計算方法をヒントに、行列を使ってブロック線図上に現れるフィードバックループの構造を行列の要素と行列の配列に反映させることにより、ブロック線図の構造と伝達関数の計算プロセスの対応が明確に理解できる計算方法を考案し、これを用いた教材を試作した。

2. 計算機を用いたブロック線図の等価変換の演習教材の試作

本研究で調査した範囲では、文字式を用いて等価変換の演習を行うシステムは見当たらなかった。学習効果を上げるためにはある程度の問題量を保有して、学習者が理解するまで新しい問題を提供しなければならない。ブロック線図の等価変換については、出題されたブロック線図の形を計算機が認識して正解を用意しなければならない。人間が逐一計算して正解を準備することもできるが、問題数が多くなると労力がかかる。本研究ではブロック線図の形と等価変換した伝達関数の形に対応性があることに着目し、ブロック線図上に現れるループ相互の包含関係を用いて伝達関数の形を分類した。これによってブロック線図の形(ループ構造)と伝達関数との間に対応を付けることができたのでシステムを試作した結果、計算機が正解を作り出すことが確認できた。