

Title	非線形抵抗回路網の解析に関する研究
Author(s)	熊谷, 貞俊
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1325
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

[47]

氏名・(本籍)	熊谷貞俊
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3372 号
学位授与の日付	昭和 50 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	非線形抵抗回路網の解析に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 藤沢 俊男 (副査) 教授 坂和 愛幸 教授 辻 三郎 助教授 保田 豊

論文内容の要旨

非線形回路網の解析における基本的な問題として直流動作点を求める問題がある。この問題は非線形抵抗回路網の直流方程式を解く問題に帰着されるが、近年ますます大規模化する非線形回路網においては解析的な解を得ることは困難である。電子計算機による回路網解析の技法が開発されるに従い、大規模回路網の数値解を求める手法が整備されつつあるが、その場合、非線形抵抗回路網の解の存在・唯一性についての条件を明らかにすることが理論的問題として重要であり、この問題に関して数多くの研究がなされてきた。

従来の研究成果により解の存在・唯一性のための(必要)十分条件が関数解析的な条件として得られているが、これらの条件と対象とする回路網の回路トポロジとの関係は明らかでなく、回路理論的な解釈は困難である。解の存在・唯一性についての条件を回路トポロジについての条件として考察したものは、非線形抵抗素子の特性が相互結合をもたず単調である場合を除いて、今までのところ見当らない。本論文第 1 章において、非線形抵抗素子の特性のみに依存する解の存在・唯一性のための十分条件を明らかにするとともに、相互結合をもつある種の非線形抵抗回路網の解の存在のための必要十分条件を回路トポロジについての条件として導いた。

本論文第 2 章においては、相互結合をもつ区分的線形抵抗回路網の解の存在について考察し、区分的線形写像の写像度の概念を用いて従来の条件に比べより一般的な解の存在定理を導いた。また従来の求解のアルゴリズムを修正し、この定理の条件のもとで有限回のくり返しで解が求まるためのアルゴリズムを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文の最初の部分では、有界形非線形抵抗と線形抵抗からなる抵抗回路網の解の存在についての必要十分条件が回路網トポロジーに関する条件として与えられている。非線形抵抗間に相互結合を許す点において、これまでの理論の拡張を与えるものである。あとの部分では、区分的に線形で連続な電圧・電流特性をもつ非線形抵抗からなる回路網の解の存在条件と求解のアルゴリズムが与えられている。写像度の理論を応用することにより解の存在については見通しのよい理論が展開され、旧来の多くの存在定理が簡単に導かれるとともに、解の存在に関して新しい二、三のゆるい十分条件が与えられている。求解については、主存在定理の条件のもとで、これまでの Katzenelson アルゴリズムを一般化したものを適用し、主定理の条件を満足する初期値から出発して有限回のくりかえしで収束することが示されている。よって学位論文として価値あるものと認める。