

事後評価報告書

機関名：学校法人中央大学

大学等研究者名：理工学部 教授 杉本 泰博

課題名：電源関連回路および電源 IC の特性を超高速にシミュレーションする手法およびアルゴリズムに関する基礎研究

1. 目的

電子装置や IC 等への電源供給システム(電源 IC 等)はエネルギーを効率的かつ安定な形で負荷に供給する役目を持つ。そのため、そのシステムの安定性などを設計時から精度良く確認できる事がシステムの構築上必須だが、現時点で上述の特性を正確にかつ高速に確認する手法は確立されていない。本研究では電源 IC の特性を超高速に解析する手法の確立を目指す基礎研究を行い、以って将来の産業界での応用に資することを目的とする。

2. 成果の概要

本プロジェクトでは、降圧型 DC-DC コンバータおよび昇圧型 DC-DC コンバータの過渡応答、負荷変動、全体ループにおける振幅および位相の周波数特性を、SPICE に比し、降圧型の場合にはそれぞれ 1/400、1/2000、1/930 で、昇圧型の場合にはそれぞれ 1/20、1/30、1/105 でシミュレーション出来るプログラムを開発した。このプログラムは回路設計のノウハウを基にして、機能シミュレータ上に構築されている。更に降圧型は 0.35 μm CMOS プロセスで試作した IC で、昇圧型に関しては 0.18 μm CMOS プロセスで試作した IC で、それぞれ 5%以内の精度で検証された。更に本プログラムおよびモデリング手法が全ての DC-DC コンバータのシミュレーションに有効である事を確認するため、ディクソン型チャージポンプおよびスイッチ型チャージポンプ用のプログラムも開発し、良好な結果を得た。

3. 総合所見

企業研究者の活用により一定の成果が得られた。

「新たなシミュレーション手法・アルゴリズム提案」、「提案の機能シミュレータ上で実現」は達成された。「有効性確認」は一部回路では目標を達成できなかったが、1年間の成果として十分評価できる。

企業の研究者が、大学で設計された具体的な回路を受けて、シミュレータに専用機能をもたせてカスタム化するという形で研究がなされた。現状、実用化が見通せないのは残念であり、特許出願されていないのも残念である。