

パワーモジュールの分布定数抽出と動特性解析

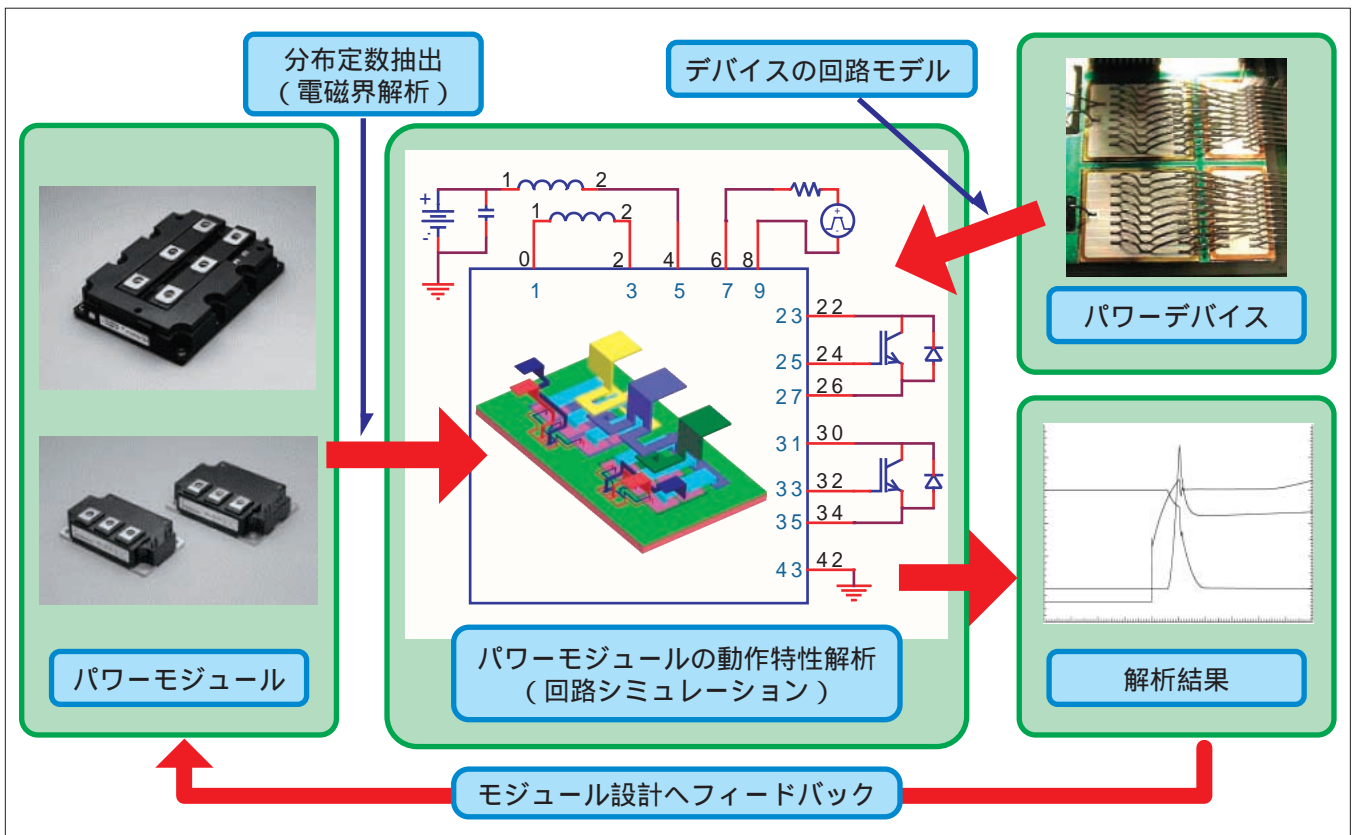
要旨

現在パワーエレクトロニクス機器における主力デバイスはIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)であり、6.5kV-IGBTやCSTBT(Carrier Stored Trench Gate Bipolar Transistor)の実用化に代表されるように、そのデバイス性能は年々進化している。また、最近ではSiCデバイス開発が精力的に行われており、その実用化が期待されている。パッケージ設計としては、このようなデバイスの高性能化に十分対応するため、スイッチング時の過渡電磁界現象の定量的な解析・評価が重要となってきた。

過渡電磁界は、モジュール内部の配線間を電氣的に結合し、モジュール性能に悪影響を与える場合がある。例えば、ゲート回路や制御回路と主回路との電磁結合によるゲート

電圧変動や誤動作、並列素子間の分流アンバランス等がその例である。このような不要動作を抑制し本来のデバイス性能を得るためには、電磁界現象すなわち配線構造がデバイスや制御回路に与える影響を定量化した上での配線設計が重要である。

本稿では、モジュール内部の配線間の結合を定量化するための分布定数(配線の寄生パラメータ)の抽出と、それを用いたモジュールの動特性解析技術について述べる。この技術によれば、電磁界現象がデバイス動作に及ぼす影響を回路解析上でシミュレートすることが可能となり、モジュールの配線設計技術の向上に極めて有効である。



分布定数抽出とパワーモジュール動特性解析によるモジュール設計技術

パワーモジュール内部における電磁界現象がデバイス動作に及ぼす影響を定量化し、高度なモジュール配線設計技術を構築する。電磁界解析を用いてモジュールの分布定数を抽出し、回路シミュレーション上でモジュールの動特性解析を行う。解析上で配線の寄生パラメータを考慮した特性評価ができ、最適設計によるモジュールの高信頼化が可能となる。