

## 最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第 479号		氏名	奥 雅貴
審査委員	主査	田中 哲郎		
	副査	山本 吉朗		八野 知博
		西嶋 仁浩		

令和2年2月6日(木)15時00分より開催された論文発表会において、主査および副査3名を含む約10名の参加者の前で、学位論文の内容が説明された。50分の論文発表の後、40分にわたって発表者と審査委員会全員との間で活発な質疑が行われ、的確な解答がなされた。主な質疑応答の内容を以下に示す。

【質問1】スイッチング周波数を上げると出力電圧が上がる特性は、どのようなスイッチ制御で達成されているのか？

【回答1】プッシュプルの2つのスイッチの同時オン期間を固定し、スイッチング周波数を可変とする制御を行っており、周波数が上昇すると等価的にオン時比率が増加し、出力も増大する。

【質問2】全波形と半波形の応用面の得失はどうか？

【回答2】詳細には検討していないが、一般論として、効率面では直列ダイオードがない全波形が有利である。一方、サージ電圧については、半波形の方が低減しやすいという特長がある。部品点数については、半波形の方が不利だが、コスト面では、全波形の方が耐圧の高い素子が必要となり不利である。総合的には、全波形が有利と考える。

【質問3】半波形および全波形の両方で、RCスナバによるサージ電圧の対策を検討しているが、RとCの値の決定はどのように行ったのか？スナバ回路による解析への影響はあるか？

【回答3】RCスナバの設計に関する参考文献を参照して、設計を行っている。スナバ回路は動作特性にあまり影響せず、また動作解析に入れると計算が複雑になる。そのため、スナバを入れずに動作解析し、コンバータの動作パラメータを得てから、スナバの設計へ進むという手順となっている。

【質問4】全波形のスイッチの逆並列ダイオードは、何を使っているのか？並列にショットキーバリアダイオードを付加したら逆回復電流が減って、サージは改善するのではないか？

【回答4】SiC-MOSFETのボディダイオードを使用している。実験的に並列にショットキーバリアダイオードを付加してみたが、サージ電圧にはほとんど変化が見られなかったため、実験ではボディダイオードのみを利用している。詳細については、今後、調べて行くつもりである。

【質問5】動作解析の精度(実験値との相対誤差)について、半波形と全波形のいずれも10%~20%程度だが、この位の精度で十分なのか？

【回答5】精度が10%程度にとどまっているのは、効率のカーブが再現できていないためだと考えている。今後、解析精度を上げて行くため、磁性体の鉄損等を考慮して、損失評価を精密化することを考えている。

【質問6】解析に鉄損を入れなかった理由は何か？

【回答6】解析を簡単にするために入れなかった。解析精度に対する励磁電流の影響を明確に見るためには、考慮する要素を増やすのは得策ではないため。

以上を含めた、計13件の質疑に対する応答から、4名の審査委員は、申請者が大学院博士後期課程修了者として十分な学力と見識を有するものと認め、博士(工学)の学位を与えるに足る資格を有するものと判定した。