

宮脇 慧・伊東 淳一（長岡技術科学大学）・岩谷 一生（デンセイ・ラムダ（株））

1. はじめに

近年、基幹系通信用電源として DC48V に対応した DC/DC コンバータが多用されている<sup>(1)</sup>。高効率な絶縁形の回路方式としては共振形コンバータが有効であるが、最適条件下で電圧制御範囲に制約がある。そこで、著者らは補助回路により電圧変動分のみを直列補償することで出力電圧を制御する絶縁形 DC/DC コンバータを提案している<sup>(2)</sup>。

本論文では、直列補償方式を持つ VRM (Voltage Regulator Module) に適用する場合において、補助回路の素子耐圧やトランス巻数の減少が可能な回路構成を提案する。提案回路の有効性を損失解析により確認したので報告する。

2. 回路構成

図 1 に提案する DC/DC コンバータを示す。回路 1 は著者らがこれまで提案した回路、回路 2 は今回新たに提案する回路である。提案回路を VRM に適用するため、トランスによる降圧を行う ( $V_{in}=48V$ ,  $V_{out}=12V$ )。回路 1 は入力側、回路 2 は出力側から直列補償を行うため、回路 2 では補助回路に低耐圧の FET を使用でき、低損失化が期待できる。また、出力側からの補償は主電力の降圧後に行うため、補助トランスの巻数を減らし、銅損を減少できる。

3. 損失解析結果

図 2 に提案回路 1 を入出力電圧 48V として設計した場合の実験結果と損失計算結果を示す。結果より、実験と計算結果の誤差は効率で約 0.2% となるため、解析手法の妥当性が確認できる。

図 3 に回路 1 と回路 2 を入出力電圧 48V-12V として設計した場合の損失計算結果を示す。結果より、狙い通り入力電圧 48V 付近で高効率を得られていることがわかる。また、回路 1 と回路 2 を比較した場合、昇降圧動作による効率の違いはあるが、どちらも高効率を得られる見込みである。しかし、回路 2 ではスイッチング損失は減少するが導通損失は増加する。これは、回路 2 では補償電流が増加するため、導通損失の少ない素子を選定するなど、回路の最適化が必要である。今後は実機による検証を行う予定である。

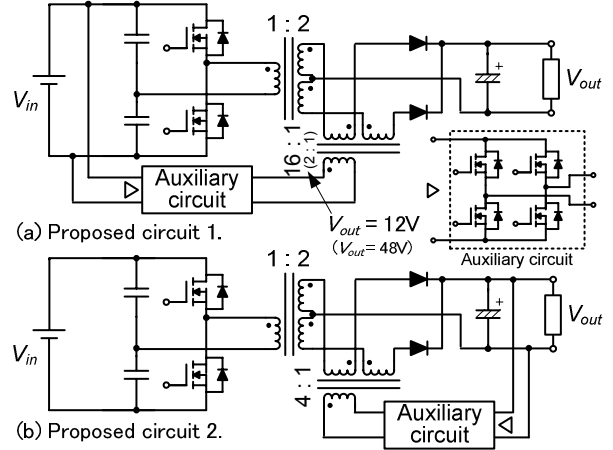


Fig. 1. Proposed circuit.

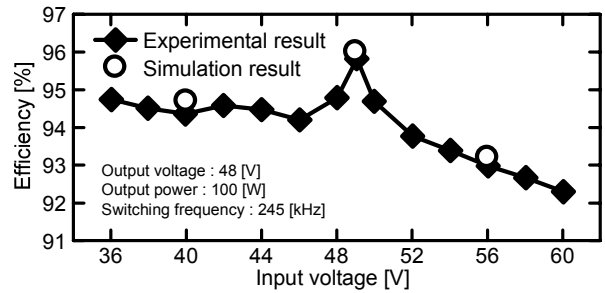


Fig. 2. Experimental and simulation results of the proposed circuit 1 ( $V_{in}=48V$  to  $V_{out}=48V$ ).

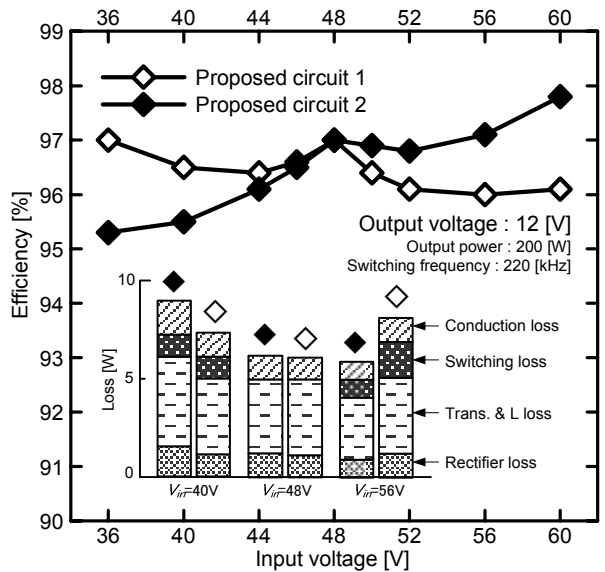


Fig. 3. Simulation results of the proposed circuit ( $V_{in}=48V$  to  $V_{out}=12V$ ).

参考文献

(1) M.Takagi他, 17<sup>th</sup> Annual IEEE vol.2, p735, 2002  
 (2) 宮脇・伊東・岩谷, 信学技報 EE2008-26 (2008-7)