

# インターリーブ方式昇圧チョップ回路のダウンサイズ化に関する一考察

橋坂明\* 船曳繁之 山本真義 (島根大学)  
 鶴谷守 (サンケン電気株式会社)

## 1. はじめに

電気自動車, ハイブリッドカー, 燃料電池車に代表されるモータ駆動型乗用車に搭載する電力変換器は, その高効率性能はもちろん, 限られた車載スペースへの搭載を前提としていることから, そのスケールも重要な条件の一つとなる.

本報告では, 電力変換器のダウンサイズ化を目的として, 昇圧チョップ回路部分にインターリーブ方式を適用し, ダウンサイズ化への定量的評価を行ったので報告する.

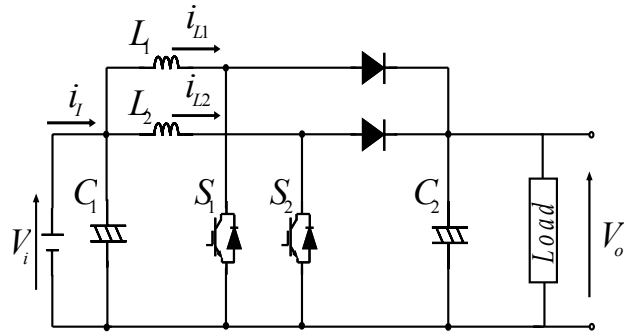


図1 インターリーブ方式昇圧チョップ回路

## 2. ダウンサイズ化を目的とした回路設計

インターリーブ方式の場合, 各相におけるパワー半導体スイッチングデバイスへの入力信号位相をそれぞれ 180°シフトさせることにより, 入出力リップル電流を抑制し各素子のスケールダウンを図っている. 以下, 各素子に対する設計法を述べる.

### 2.1 インダクタ

従来方式とインターリーブ方式における入力電流リップルを同等に許容した場合, インターリーブ方式では各インダクタに流れる電流リップルは従来方式の2倍を許容できる. さらに入力電流周波数はインダクタ電流周波数の2倍となる. 図2にインターリーブ方式における各インダクタ電流と入力電流の関係を示す. よって従来方式とインターリーブ方式の入力電流をリップルを同等に許容した場合, インターリーブ方式における各インダクタの値は従来方式の1/2となる.

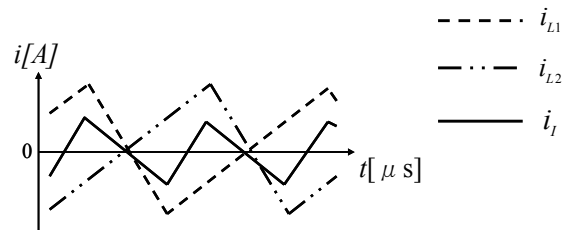


図2 インターリーブ方式の各インダクタ電流と入力電流

### 2.2 キャパシタ

単相, インターリーブ方式それぞれのキャパシタ容量とリップル電圧の関係をシミュレーションより求めてみると図3のような関係がある.

図3の測定値を反比例の式として近似式を求め, リップル電圧を同じ  $V$  [V] としたとき, 単相の場合とインターリーブ方式の場合とでは式(1)に示すキャパシタ容量の差が求められる.

$$C1 - C2 = 830/V [\mu F] \quad \dots \dots \dots (1)$$

式(1)より, 昇圧チョップをインターリーブすることにより出力キャパシタ容量を低減でき, さらにリップル電圧が小さい値に制限される, より厳しい条件下において容量の低減性はより高くなり, 有効性が増すことを確認した.

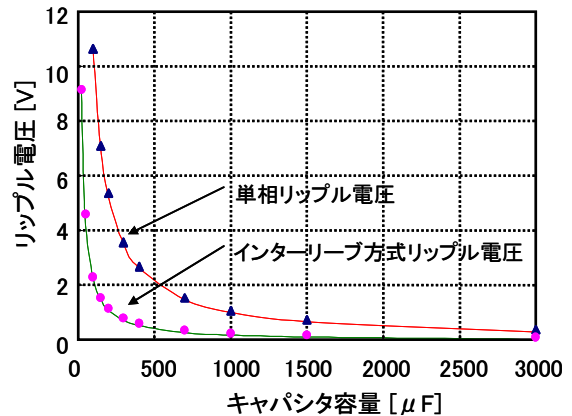


図3 キャパシタ容量とリップル電圧の関係

## 3. むすび

インターリーブ方式において, インダクタ, キャパシタ容量の低減が確認できた. 今後はさらなる小型化について検討を行う予定である.

### 参考文献

(1) 堀孝正:「パワーエレクトロニクス」, オーム社, pp89-91, (1998)