

## 6素子单相 AC-DC 電流形コンバータの直流電流制御

橘 鷹也\*, 帆足 昭典\*, 松尾 照久\*, 松本 洋和\*, 柴戸 洋次郎\*, 根葉 保彦\*  
 (\*福岡大学 工学部)

### 1 まえがき

本稿は、AC-DC 電流形コンバータにおいて、直流電流平滑化を行う交流チョップ回路を結合して、電源の正弦波電流を得る6素子2レグ方式の回路<sup>(1)(2)</sup>を検討し、直流電流制御時の過渡特性について実験結果を報告する。

### 2 コンバータ回路と制御方法

図 1 は電流形コンバータ回路であり、6素子で2レグを構成する。上部4個の素子は電源に対するブリッジ回路を構成し、下部の4個はコンデンサ  $C$  を接続した交流チョップとして動作するブリッジ回路である。素子 S3 と S4 は両回路で共用する。チョップ回路の付加により直流インダクタ  $L_d$  を低減できるとともに、直流電流を平滑化して正弦波電源電流を得る。本コンバータは、図 2 に示す2つの三角波搬送  $X$ ,  $Y$  を用いた複合PWMで動作し、3つの正弦波変調波の振幅(変調率  $M_t, M_m, M_b$ )と電源  $e$  に対する位相角(遅れを正)  $\alpha_t, \alpha_m, \alpha_b$  を調整する。図 3 は制御ブロックを示し、直流電流  $i_d$  の平滑化を行いながら、その平均電流  $I_d$  を制御する。

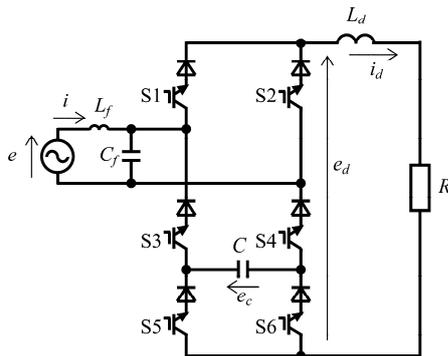


図 1 電流形コンバータ

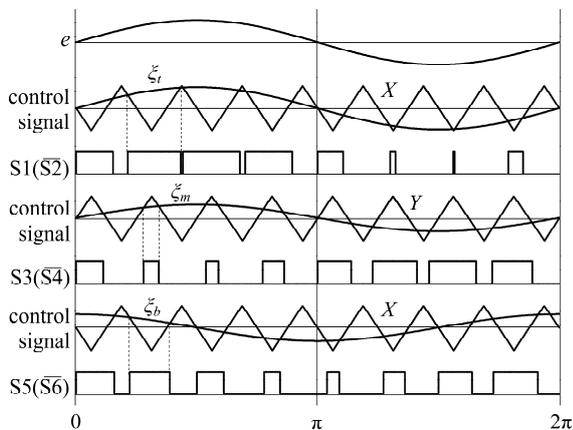


図 2 複合 PWM 法

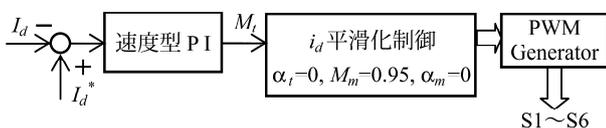


図 3 制御ブロック

### 3 実験結果

図 4 は直流電流指令  $I_d^*=3A$  で直流負荷抵抗  $R$  を増減した時の実測波形であり、条件は  $E=100V(60Hz)$ ,  $L_f=1mH$ ,  $C_f=10\mu F$ ,  $C=20\mu F$ ,  $L_d=10mH$ , 搬送波周波数  $f_c=5.64kHz$  とした。抵抗増加時は高い直流電圧が必要なため変調率  $M_t$  が高くなる。過渡期間においても、 $M_b$  と  $\alpha_b$  で動作するチョップ回路によって直流電流  $i_d$  は平滑化され、ほぼ一定となっていることがわかる。図 5 は定常時の各部波形であり、正弦波形の電源電流  $i$  が得られている。

### 4 むすび

6素子单相 AC-DC 電流形コンバータは、負荷変化の過渡期間においてもチョップ回路の働きによって平滑直流電流を出力できることを確認した。

### 参考文献

- (1)帆足・他:平成 27 電気学会全国大会, 4-063 (2015-3)
- (2)帆足・他:平成 27 電気学会産業応用部門大会, Y-27 (2015-9)

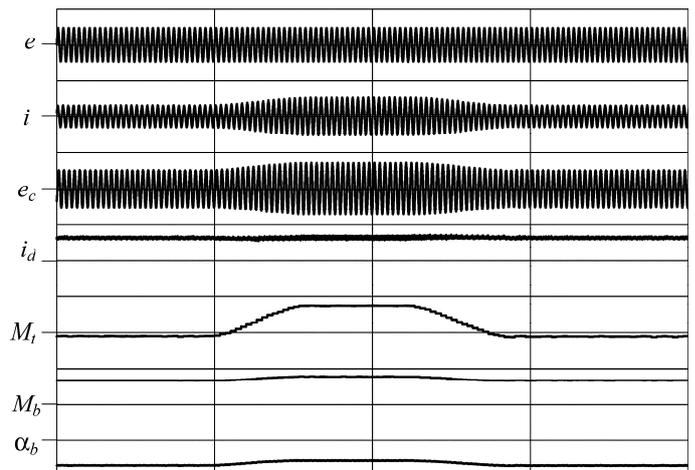
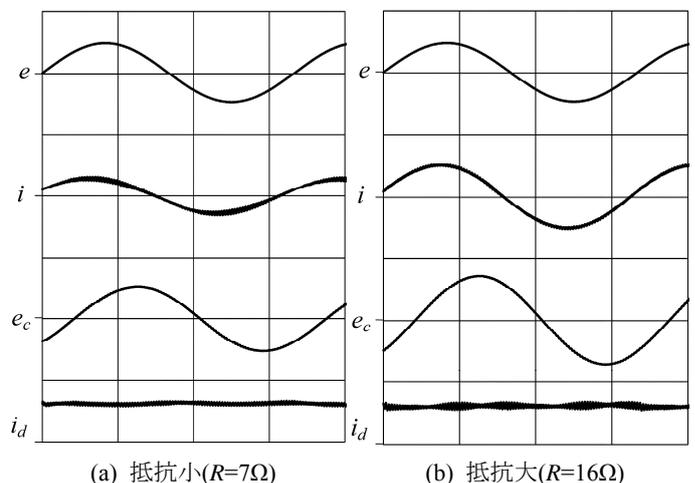


図 4 抵抗変化時の過渡実測波形  
 (300V/div.,5A/div., $M_t, M_b$ :1/div., $\alpha_b$ :180°/div.,500ms/div.)



(a) 抵抗小( $R=7\Omega$ )

(b) 抵抗大( $R=16\Omega$ )

図 5 定常実測波形(300V/div.,5A/div.,5ms/div.)