

省エネに貢献する IH 用新型 PWM（パルス幅変調）インバータの製品ラインナップ

石間 勉 (いしま つとむ) 島田理化工業株式会社 生産本部 産業 IH 技術統括

要約 弊社ではすでに、誘導加熱（IH）用の高効率インバータとして低周波用の新型 PWM インバータの販売を開始し、省エネ機器として順調に販売拡大中である。今回、高周波帯の用途に対して、最新の高効率パワー半導体である SiC を採用し、FPGA による高速デジタル制御を駆使した「SCT-SW シリーズ」として PWM インバータを開発・製品化した。これにより IH 用途のほぼ全周波数範囲を新方式の PWM インバータで製品ラインナップ化した。本 PWM インバータシリーズの市場投入により、製造現場における金属熱処理の省エネ化に貢献していく。

1. はじめに

誘導加熱（IH）インバータは、金属の熱処理など誘導加熱分野で使用される商用電力を高周波電力に変換する機器である。工業用の IH では加熱する金属ワークへの高周波電流の浸透深さの関係で主に約 0.3 kHz から 300 kHz の周波数が使用されている。

金属ワークが大きくかつ高温処理の場合、使用される電力も非常に大きくなるため、インバータの効率向上は工場の省エネに直結する。

高効率インバータとして、すでに 2020 年から販売を開始した並列共振方式の PWM（Pulse Width Modulation）インバータは各方面でご採用いただき、省エネ機器として順調に販売拡大中である。

今回、さらに、周波数 100 kHz から 300 kHz の高周波帯の用途に対して、最新の高効率パワー半導体である SiC-MOSFET（Silicon Carbide-Metal-Oxide-Semiconductor）を採用して、「SCT-SW シリーズ」として直列共振方式の PWM インバータを開発・製品化し、IH 新型 PWM インバータを製品ラインナップ化した。

本稿では、すでに市場投入している低周波用の「SBT-PW シリーズ」を説明し、次に、新たに開発・製品化した高周波用の「SCT-SW シリーズ」について紹介する。

2. PWM インバータのラインナップ

2.1 IH と周波数の一般的な関係

IH は被加熱物であるワークに流れる誘導電流の浸透深さの関係で、大きなワーク加熱ほど周波数を低くさせ、逆に小さなワーク加熱は周波数を高くするのが一般的である。加熱用途から周波数を決める場合は、ビレットヒータや溶解などの全体加熱は周波数を低くさせ、通常は 10 kHz 未満を選択する。一方、部分加熱は周波数を高くする必要があり、表面焼き入れなどは焼き入れ深さから最適周波数が決められ、100 kHz 以上の周波数が必要となることが多い。

2.2 IH の並列共振方式と直列共振方式

IH 装置は、共振コンデンサを使って共振回路を構成することで加熱コイルに高周波電流を流している。

共振方式には、並列共振と直列共振の 2 つの方式がある。並列共振では、加熱コイルは共振コンデンサに並列に接続され、直列共振では、加熱コイルは共振コンデンサに直列に接続される。10 kHz 未満の低周波領域では主に並列共振方式が、100 kHz 以上の高周波領域では主に直列共振方式が使用される。中間帯の 10 kHz から 100 kHz についてはどちらの方式も使用されている。