

# 最近の誘導加熱用電源とその適用について

倉田 巖

くらた いわお 富士電機サーモシステムズ(株)  
技術部 FRプロジェクト

## 1. はじめに

誘導加熱とは、導電性の加熱対象物に交番磁界を印加することで、渦電流を誘起させて加熱対象物を自己発熱させる加熱方法であり、

- (1) 加熱効率が高い、
- (2) 自動化や省力化が可能
- (3) 急速加熱が可能
- (4) 温度制御が容易
- (5) 作業環境が改善できる

といった利点を持ち産業界で広く利用されている。

誘導加熱では加熱対象物の形状や材質、加熱条件に応じて、さまざまな周波数や電力が要求される。本稿では、最近製品化した溶解用および電縫管溶接用の電源装置の特長・仕様などについて紹介する。また、大口径の電縫管溶接機用に開発した大容量高周波電源装置について、その概要を紹介する。

## 2. 誘導炉用 IGBT 電源装置

### 2.1 特長

誘導炉とは電磁誘導現象を利用して各種金属を溶解するための電気炉である。従来は電源部にサイリスタ素子を使用した電流型インバータを用いていたが、今回、誘導炉用の中周波（500 Hz 以下）電源として、IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）素子を使用した誘導炉用電源装置を製品化した。既に顧客殿への納入を完了し、順調に稼働している。本電源装置は以下に示す特長を有している。

#### (1) 複数の誘導炉への柔軟な電力配分

従来の溶解炉と保持炉による操業では溶解金属の変更が困難であり、近年のトレンドである多品種少量生産に向いていない。また成長が著しい中国においては複数炉の同時溶解システムが事実上の業界標準となっ

ている。従来の電流型サイリスタインバータで複数炉の同時運転を実現する構成とした場合、単一の電源装置では各誘導炉への柔軟な電力の分配が難しいため、(図1)のように、一つの誘導炉に一つの電源装置（順変換部+逆変換部）が必要となり、インシヤルコストが増大してしまうといった問題があった。

この問題を解決するため、(図2)に示すように逆変換部を電圧型インバータとした電源装置を新たに製品化した。電圧型インバータを採用したことで、一つの順変換部に複数の逆変換部を並列に接続でき（コモンコンバータ・マルチインバータ）、かつ各炉体への電力配分を柔軟に行うことができる。

#### (2) 大きな出力容量

電源装置から見た誘導炉の負荷インピーダンスは、定格状態（溶湯 100%）に対し 0.5~2 倍程度変動する。電源装置の出力容量（出力電流×出力電圧）が小さいと、負荷インピーダンスが大きく変動した場合、定格電力を負荷に投入できる領域が狭くなる。従来は整合コンデンサを溶解材料の状態に応じて増減するなどして、マッチング調整を行っていたが、スイッチなどの機構部品を使用するため、定期的なメンテナンスを必要としていた。

本電源装置では定格電力の約 1.5 倍の容量を持つ逆変換部を有し、(図3)に示すように負荷インピーダン

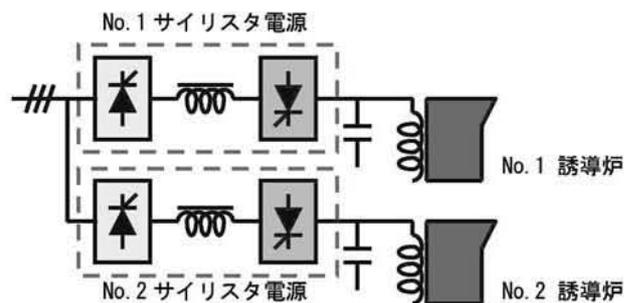


図1 従来の電源構成例

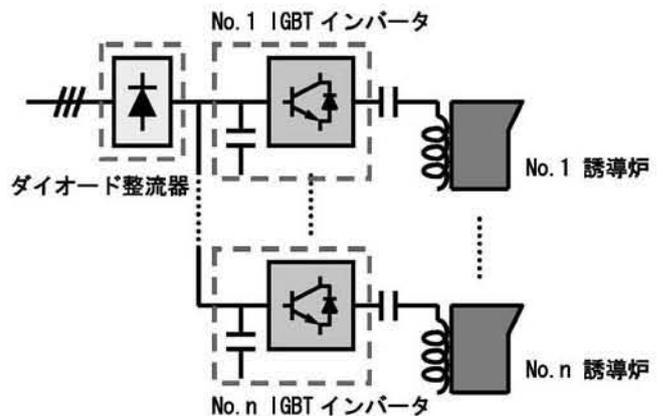


図2 本電源装置での構成例