

電気炉用変圧器

1. はじめに

電力の小売全面自由化以降、電力事業を取り巻く環境は大きく変化し、変圧器の市場競争はますます激化している。

この背景を受け、当社では製品ラインナップの拡充、既存製品のコストダウンを進めている。その一環として、当社最新の技術を適用した電気炉用変圧器を製作した。その概要を紹介する。

2. 電気炉用変圧器の仕様

電気炉用変圧器は、金属の加熱、溶解などを行う電気炉の電源設備に用いられる。電気炉用変圧器には電力用変圧器と異なる以下の特徴がある。

(1) 低電圧大電流

二次側の電圧は数十～数百Vの低電圧、電流は数万Aにおよぶ大電流になる。この大電流を安定して供給する必要がある。

(2) 繰り返し負荷変動

電気炉の種類の中には負荷変動の激しいものがあり、負荷電流が短時間で繰り返し変動する。この負荷変動に対し、熱的、機械的に耐える必要がある。

(3) 電圧調整

電気炉は金属の溶解状態に合わせて電圧を調整するため、二次側の電圧調整範囲を広くする必要がある。

3. 当社製電気炉用変圧器の特長

従来の設計技術をベースに、当社最新の解析技術を適用し、最適設計を行っている。主な設計のポイントを以下に、また、製品例を図1に示す。

(1) 大電流に対する設計

数万Aにおよぶ大電流は、負荷損失の増大、漏れ磁束に起因した局部過熱を発生させる可能性がある。この問題に対し、三次元磁場解析を用いて負荷損失の低減と局部過熱の抑制を検討し、構造を決定した。三次元磁場解析結果の例を図2に示す。

(2) 繰り返し負荷変動に対する設計

繰り返し負荷変動は、変圧器の巻線に機械的なダメージを与える可能性がある。この問題に対し以下の視点で最適な設計を行っている。

- ・ 負荷電流が巻線に流れて発生する電磁力を小さくする最適な巻線配置の採用。
- ・ 磁場解析による巻線の電磁力の詳細な把握。
- ・ 繰り返し負荷変動に耐える強固な巻線支持構造の採用。



図1 電気炉用変圧器外観

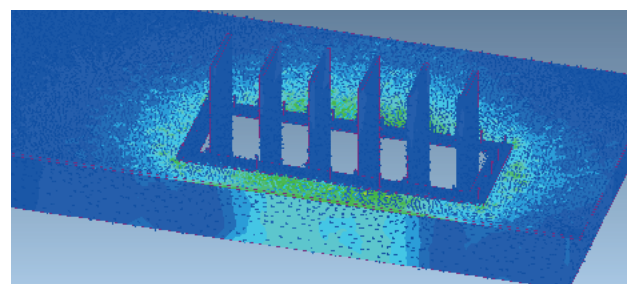


図2 二次端子周辺部の磁場解析結果

4. 今後の展開

今回製作した電気炉用変圧器を基に、設計、解析の適用範囲を広げて、より大容量機種的设计もできるようにする。また、今後もお客様のニーズにお応えできる良い製品づくりをめざし、技術を練磨していく。