

円弧状導体によるコイルの導体抵抗低減

鈴木 祥充 (すずき よしみつ) タツタ電線株式会社 ワイヤー&ケーブル事業本部 生産統括部 開発部

要約 高周波誘導加熱装置の加熱コイルにおいては表皮効果や近接効果の影響により電流分布に偏りが生じる。その結果、電流の流れる実質的な導体断面積が小さくなるため、導体抵抗が大きくなることが知られている。省エネと効率化のためには加熱コイルの導体抵抗の低減が求められる。高周波における加熱コイルの導体抵抗を低減させる形状として、円弧状の断面形状を考案し電磁界シミュレーションにより効果を確認した。その結果、円弧状導体を使用することにより、従来のパイプ形（O字状）と比較して損失を約30%低減し得ることが確認された。

1. はじめに

高周波誘導加熱装置の加熱コイルにおいては表皮効果や近接効果の影響により電流分布に偏りが生じる。その結果、電流の流れる実質的な導体断面積が小さくなるため、導体抵抗が大きくなることが知られている。省エネと効率化のためには加熱コイルの導体抵抗の低減が求められる。

コイル用導体としては、内部に冷却用の水を流すために主に銅パイプが用いられる。鉄等の磁性材料を被加熱物としてコイルに高周波電流を流した場合、コイル導体内外の磁束が磁性材料に吸い寄せられる方向に向くため、銅パイプ断面の電流分布は大きく偏っている。導体抵抗を低減するためには、近接効果を抑制し電流が集中しやすい部分に導体を寄せるような形状が好ましい。そこで円弧状の断面形状を考案し、電磁界シミュレーションにより効果を確認した。

2. 関連製品

円弧状導体は、当社が得意とする平型ケーブル TLFQ[®] および TFFC[®] から着想を得て派生した開発品である。

2.1 扁平同軸形高周波誘導加熱用リード線 TLFQ[®]

TLFQ[®] はリッツ線では実現出来ない超低インピーダンスケーブルで形状が平型で配線しやすく、余分なスペースが不要である。また、端子加工でのご提供が可能。超低インピーダンス、水冷不要でメンテナンス

フリー、可とう性良好、配線しやすい平型形状などの特長がある。高周波誘導加熱装置や磁界結合方式ワイヤレス給電装置のインバータ～コイル間の同軸ケーブルとして使用することで効率化が図られる。



図1 TLFQ

2.2 扁平導体絶縁電線 TFFC[®]

TFFC[®] は EMC (Electromagnetic Compatibility : 電磁両立性) が要求される機器内のノイズ低減用アース線に適している。高周波機器のアース線に最適、低インピーダンス、可とう性良好、配線しやすい平型形状、端子加工でのご提供などの特長がある。



図2 TFFC