

# 高周波焼入用誘導加熱コイル

～金属積層造形的设计自由度を活かした  
長寿命・高機能な高周波焼入用誘導加熱コイルの開発～

名古屋大学 教授 小橋 眞、教授 高田 尚記、特任助教 Kim Dasom

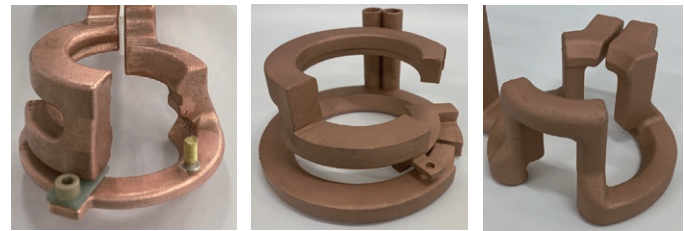
早稲田大学 教授 竹澤 晃弘

ティーケーエンジニアリング(株) 下村 豊

あいち産業科学技術総合センター 梅田 隼史

## 成果概要

高周波焼入れにおいて、加熱コイルは品質・コストの両面より重要なアイテムである。従来の加熱コイルは、機械加工した銅部品をろう付けで接合し組立てており、製作期間が長いうえに使用中のろう付け部の破損が課題であった。そこで、コイルを金属積層造形で一体製造することで製作期間短縮を達成するとともに、ろう付け部のない長寿命なコイルを開発することに成功した。さらに、積層造形によりコイル形状の設計自由度も向上し、コイルの高機能化を図ることもできた。

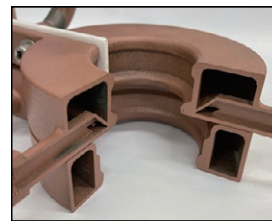


逆巻き 4ターンコイル      順巻き 4ターンコイル      4本柱コイル

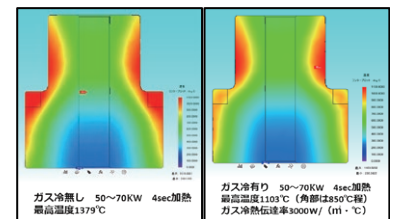
設計自由度を活かした各種積層造形コイル

## 特徴

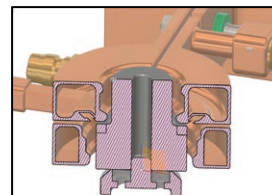
- 銅合金の積層造形による高周波焼入用誘導加熱コイルの造形技術を確立
- 熱処理シミュレーションやトポロジー最適化を活用したコイル形状設計
- 積層造形による銅合金造形材の材料学的観点からの特性把握
- 実プロセスにおける長期連続焼入試験による長寿命の実証



コイル断面



シミュレーション結果



コイルワーク相対位置



高周波焼入れ結果

開発した特殊形状コイルにおける  
熱処理シミュレーションおよび熱処理結果

## 開発技術

銅合金粉末を原料とした L-PBF (Laser Powder Bed Fusion) 法による寸法誤差を最小化した設計・造形技術を開発した。また、焼入深さを均一化するためのコイル形状のトポロジー最適化技術を開発した。

## 仕様

- 材質 銅合金
- 形状 焼入ワークに応じた任意形状

## 今後の展開

金属積層造形とトポロジー最適化の組合せにより、人間の設計者では発想できない形状のコイル作製をも可能にし、より高機能・高付加価値な製品の製造につなげていく。

- お問い合わせ先：ティーケーエンジニアリング(株) 高周波事業部 合屋 純一  
j-goya@takao-net.co.jp 電話番号：0567-56-6721 FAX：0567-56-6683
- 特許の有無：無