

磁束密度制御用治具を活用した 選択的高周波焼入れ法の開発

研究の概要

【背景】

- ・脱炭素、SDGsの影響を受け、他の熱処理法よりもエネルギー使用量が少ない高周波誘導加熱解析が普及し始めている。
- ・短時間で小型薄肉複雑形状部品の熱処理の要望が高いが、熱処理条件、コイル形状等を変更しても目的の箇所に熱処理できない製品形状がある。

【技術課題】

- ・短時間焼入れ時の熱処理挙動が不明
- ・複雑形状部品の選択的焼入れ方法

【解決のための技術ポイント】

- ・短時間焼入れ中の実験（温度測定、熱処理後の硬化層分布等）とシミュレーション（磁束密度分布の時間変化等）を併用する
- ・磁束密度分布を制御する治具の考案により選択的焼入れ法を開発する。

【研究終了時の到達点】

- ・短時間焼入れ時の挙動が解明されることで、インライン熱処理の選択肢が広がる。
- ・従来形状的に熱処理が不可能であったものについても治具の考案により熱処理が可能となる。

結果の概要

- ・従来の短時間焼入れでは、電源側の電力値で解析すると実験結果と大きく外れていたが、解析条件をコイル側電流値に補正する方法を数式化することで、高い精度で効果層分布を予測可能となった。
- ・凸部に熱処理できない製品について、形状特徴（凸部と凹部の比率、板間隙間）による影響を解析し、更に治具を用いることによる効果も同様に解析することで、治具形状の効果、治具材質の効果を数値的に明らかにした。

図・写真

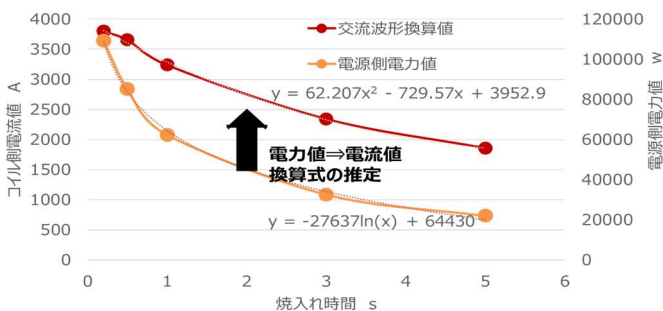


図 精度の高いシミュレーションを実現するシミュレーション条件算出方法

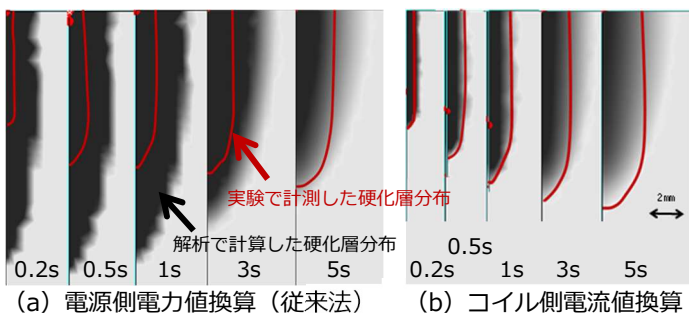


図 シミュレーションと実験の硬化層比較

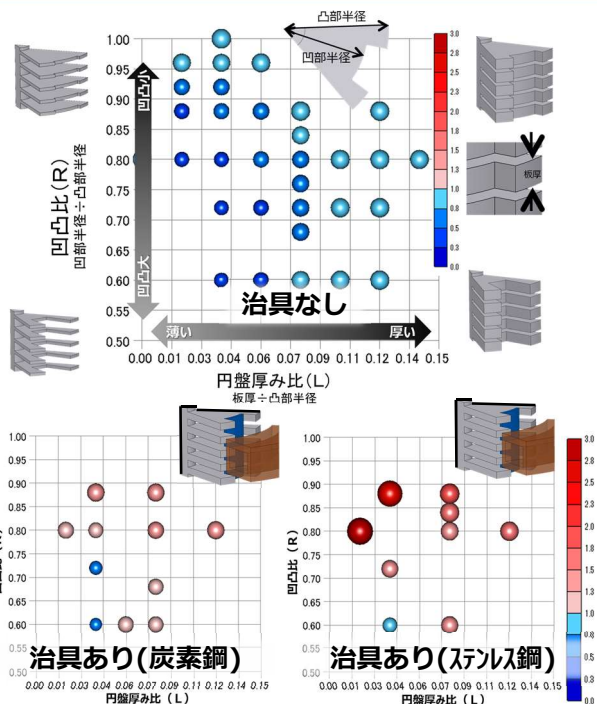


図 薄板積層形状が凸部と凹部の温度比に及ぼす影響