

(516) レーザー照射材の表面処理技術の開発

(レーザー照射による方向性電磁鋼板の鉄損改善方法(第2報))

新日本製鐵(株)広畑製鐵所 中村元治 広瀬喜久司 生産技術研究所 菅 洋三
基礎研究所 理博 井内 徹 山口重裕 工博 市山 正(現 日本金属(株))

1. 緒言

第1報¹⁾において、方向性電磁鋼板の表面に高エネルギー密度を特徴とするレーザーを照射し、その熱衝撃を利用して、非接触手法で鉄損を改善する方法を報告した。

しかし、この熱衝撃により、鋼板のごく表面が蒸発飛散するので、皮膜の耐蝕性、耐電圧性、絶縁性等が劣化する欠点を生じた。そこで、今回、レーザー照射材の最適表面処理技術を開発したので、その結果を報告する。

2. 実験方法

供試材は高温仕上げ焼鈍後のガラス皮膜材、および、その上に張力絶縁皮膜を有する高磁束密度方向性電磁鋼板(板厚; 0.03 cm)で6 cm × 30 cmに剪断し、歪取り焼鈍して用いた。

レーザー照射条件は第1報に準じた。レーザー照射前後、および、表面処理後の皮膜特性、磁気特性を調査した。磁気特性はシングルシートテスター(SST)で測定した。また、レーザー照射痕をX線マクイロアナライザーで調査し、磁区は走査電子顕微鏡で観察した。

3. 実験結果および考察

実験結果より、以下の知見が得られた。

(1)レーザー照射により、皮膜が蒸発飛散し、照射痕を生ずるが、図1のように550℃以下の温度で表面処理するとレーザー照射効果を持続し、低鉄損値が得られる。

(2)レーザー照射後、表面処理することにより、レーザー照射痕は完全に皮膜でおおわれて、皮膜の耐蝕性、耐電圧性、絶縁性が改善され、レーザー照射法の欠点が解消される。

(3)ガラス皮膜材、および、その上に張力絶縁皮膜を有する材料にレーザー照射した場合、シングルシートテスターによる磁気特性の測定では、図2のように、張力絶縁皮膜を有する材料の方が低鉄損が得られることがわかった。

参考文献

- 1) 井内、山口、市山、中村、石元、黒木：鉄と鋼，
67(1981)， 12 S1203

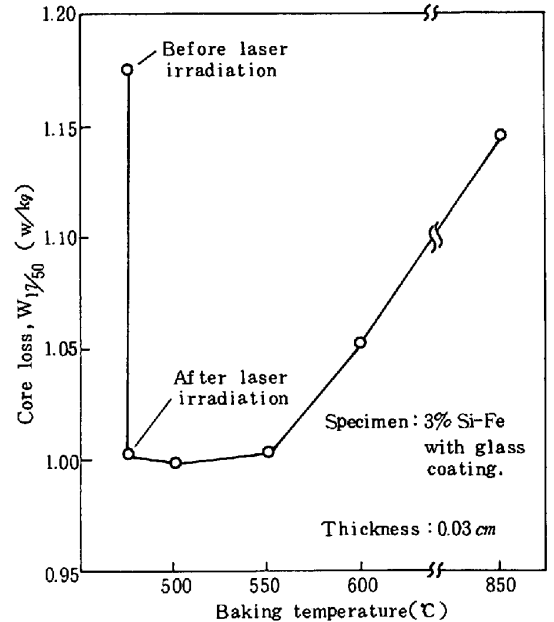


Fig. 1 Baking temperature dependence of core loss in laser irradiated sheet. (Baking time is about 1 minute.)

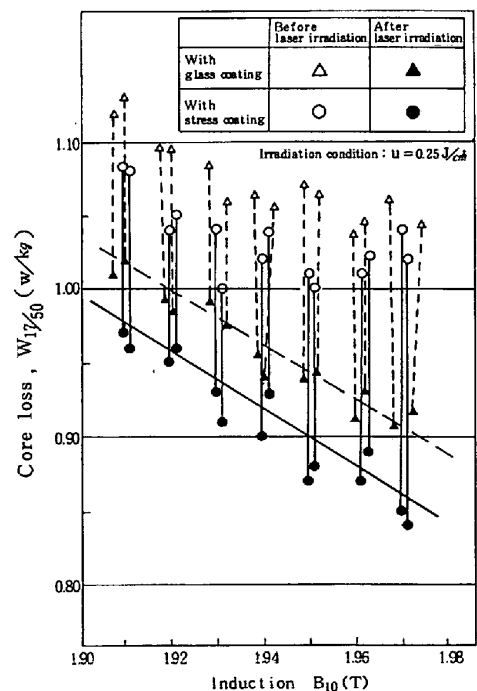


Fig. 2 Relation between B_{10} and $W_{17/50}$ before and after laser treatment