

(448) レーザー照射による鋼表面の活性化

新日本製鐵(株)基礎研究所 前田 重義, ○浅井 恒敏
鈴木 堅市, 井内 徹

1. 緒言

冷延鋼板の表面層はバルクと異なり, Si, Mnその他の鋼中成分が表面に濃化していることが知られている。これらの濃化成分はリン酸塩化成処理性やメッキ性などの製品の表面品質に影響する。冷延鋼板の表面偏析は焼鈍過程で生じることが分かっているが, この偏析をコントロールする方法の一つとして, レーザー照射を検討した。

2. 実験方法

(1) 供試材: Table 1 に示す

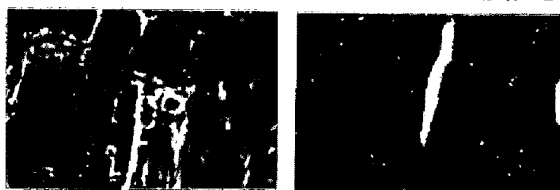
サンプルの他, キャップド鋼も用いた。

(2) ルビーパルスレーザー照射条件

エネルギー密度 5.1ジュール/cm² (充電電圧 5.5KV,照射時間 20 n sec, 照射面積 0.5 cm²)

3. 実験結果

(1) 表面外観: Photo.1 に示すように, 表面層は高熱により溶融していることがわかる。



Before irradiation After irradiation
Photo.1 Change of steel surface appearance by Laser irradiation

断面顕鏡の結果は地鉄組織に変化は見られず, 熱影響部はμのオーダーと考えられる。

(2) 表面組成: Fig.1 に B 添加鋼の IMA による測定結果を示す。レーザー照射により, C, Siが減り, Mn がやや増え, Bが大巾に増加していることが分る。

Table 1 Chemical composition of steels tested

	C	Si	Mn	P	S	Al	N	B	Remark
B bearing steel	0.030	0.032	0.18	0.015	0.009	0.024	0.0045	0.0039	BAF
Black plate	0.058	0.020	0.23	0.018	0.012	0.074	0.0030	—	CC-AIK CAL

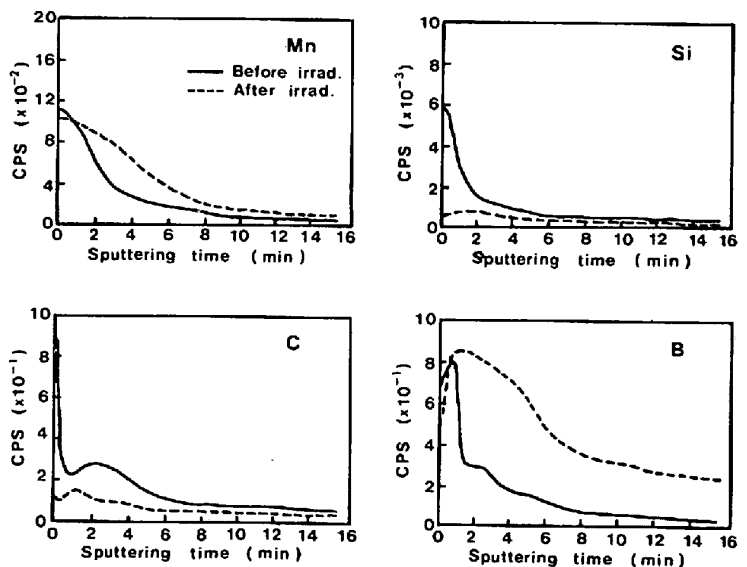


Fig.1 Change in surface composition of B bearing steel sheet by Laser irradiation (IMA)

(2) 表面活性の変化: レーザー照射によって

酸化膜が著しく活性化し (Fig.2), 同時にリン酸塩結晶が緻密化することがわかる (Photo.2)。表面の活性化は急熱急冷による酸化膜の微小クラックのためと思われるが, 表面組成の変化も無視できない。

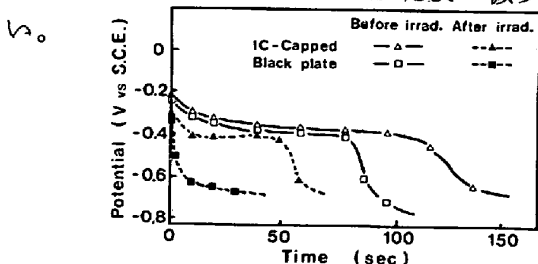
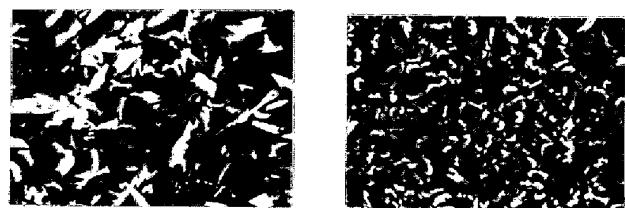


Fig.2 Effect of Laser irradiation on autoreduction of iron oxide



Before irradiation After irradiation
Photo.2 Effect of Laser irradiation on phosphate crystal formation