

(374)

CO₂ レーザによる高温鋼板の切断

光製鐵所 松野 弘

新日本製鐵(株) 基礎研究所 南田 勝宏, 山口 重裕

生産技術研究所 曾我 弘

1. 緒 言

レーザによる切断は、図1の如く種々の要因の影響を受ける。その定量的な把握は鉄鋼業における鋼板の切断という面から特に重要と考えられる。前報では常温での切断加工について報告したが¹⁾、今回は熱間での切断実験を行ない、加熱温度の影響について^{2, 3}の知見を得たので報告する。

2. 実験方法

図2に実験方法の概略を示す。レーザビームは焦点距離150mmのレンズにより試料表面上に集光する。試験片(SUS304, 厚み: 5及び10mm)を炉で400℃または800℃に30分間加熱保定した後、直ちに移動テーブル上にセットし所定のレーザ出力と切断速度で切断可否をチェックする。

この実験を繰り返すことによって、切断可能限界線を求める。

尚アシストガスにはO₂を用いた。

3. 実験結果および考察

図3, 図4に実験結果(限界切断速度曲線)を示す。

図3が試料厚み5mm, 図4が試料厚みが10mmの場合の結果である。

一般にレーザによる鋼板の切断は、レーザ光による鋼板の加熱融解、蒸発現象と鉄とO₂ガスとの酸化発熱による鉄の溶融現象とによって進行する。従って予め鋼板を加熱しておけば、そのぶん切断が容易に行なわれると予測される。

しかし、図3, 4の結果によれば、単に鋼板の温度を上げただけではかえって切断能力が劣化する場合のあることを示しており、これは極めて興味深い結果である。図5はこの結果を概念的に説明したものである。すなわち試料が高温になると、試料表面近くで酸化反応が起き易くなり、さらに酸化反応は試料面内に拡大して、常温での切断とはその様相がかなり異なってくる。

写真1に切断部の形状を示す。

4. 結 論

(1) 試料の温度が高温になると、切断能力が低下し、切断巾も広く、切断面も極端にきたなくなる場合がある。

(2) 補助ガスに不活性ガスを使用するか、O₂ガスを採用する場合でも噴射法を工夫したり、またはビームの集光条件を変える必要がある。

1) 松野, 南田: 鉄と鋼 66 (1980) S 320

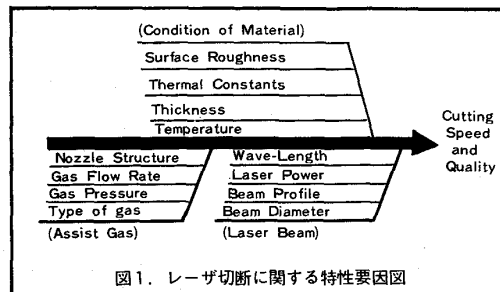


図1. レーザ切断に関する特性要因図

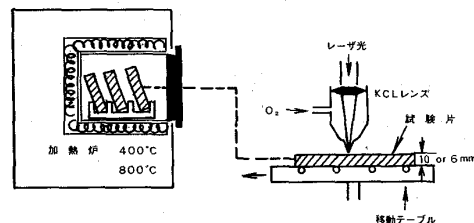


図2. 実験装置概略

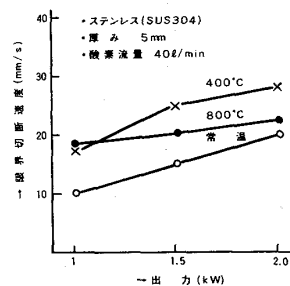


図3. 高温切断実験(厚さ5mm)

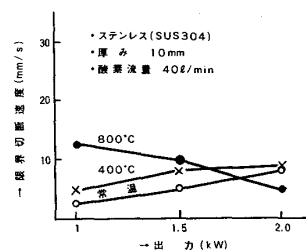


図4. 高温切断実験(厚さ10mm)

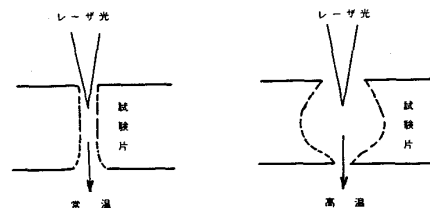


図5. 高温における切断概念図

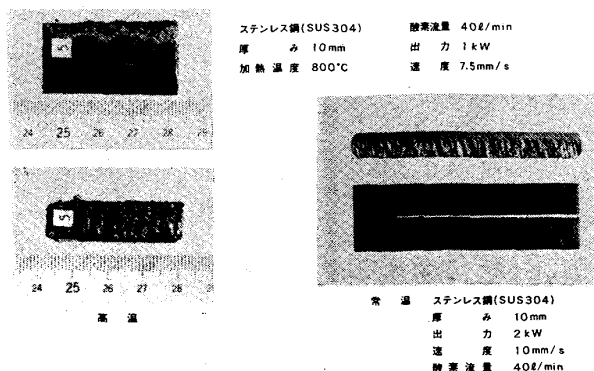


写真1. 切断面特性の比較