

(291) スラブ表面部分溶削におけるレーザー着火方式の検討

新日本製鐵(株)基礎研究所
八幡製鐵所

武田紘一, 山口重裕, 南田勝宏
儀間真一, 平田和信

1. 緒言

スラブ表面疵の手入れ工程における省エネルギー、歩留向上のため、熱間で、欠陥部のみを選択的に部分溶削する技術の開発が各所で行なわれている。これには、高頻度で繰返される溶削の開始・停止に確実にかつ迅速に対応できるスタート方法が必要である。高出力レーザーを用い、スラブ表面上に小さな高温個所を瞬時に作り、これを酸素溶削スタートの火種とする方法がU.C.C.社により提案されている。このレーザー着火溶削法におけるレーザー出力の所要量、その他実用上の基本的な問題点について調査するためにいくつかの実験を行い、検討を加えた。

2. 実験法および結果の検討

図1に示す方法で実験を行った。最大出力2.5 kWの連続発振CO₂レーザーを使用している。試験片として普通鋼を用い、常温および800℃の熱片での溶削スタートの可否を種々の条件下で調べた。結果の一例を図2に示す。

レーザーによる着火限界に関し、簡単な理論検討を行った。主な結果を以下に示す。

(1) 表面スケールの影響：スケールはレーザー光の吸収効率を高めるが、酸化反応の妨げとなる。レーザー着火の限界出力とスラブ移動速度との関係は、スケール厚みをパラメータにして計算すると図3に示すようになる。

(2) 水滴の影響：CO₂レーザー光の吸収体である水滴がレーザー光路中にあると、着火ミスの原因となる。水のレーザーエネルギー吸収量は、2.5 kJ/g-waterで見積ることができる。

(3) レーザー光照射時間：着火できるための最短必要照射時間が存在する。限界時間以下の短パルス照射では、出力ピーク値をいくら大きくしても着火は不可能である。

3. 結論

(1) レーザー着火法に必要なレーザー出力は、現状のレーザー発生技術で確立されているレベルにある。

(2) パルスレーザーの利用が可能である。YAGレーザーは、レンズ系が高湿度雰囲気嫌わずに使用できるので有利である。

(3) 本方式の実用化には、光学系、雰囲気制御などの周辺技術の確立が必要と考えられる。

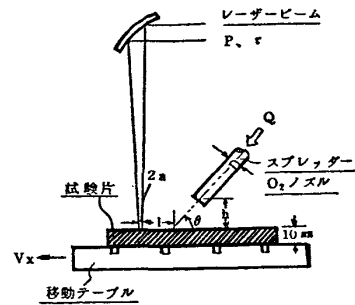


図1 実験装置の概略

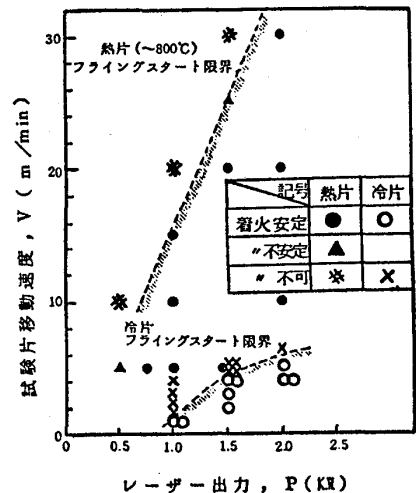


図2 着火限界レーザー出力とスラブ移動速度の関係(実験値)

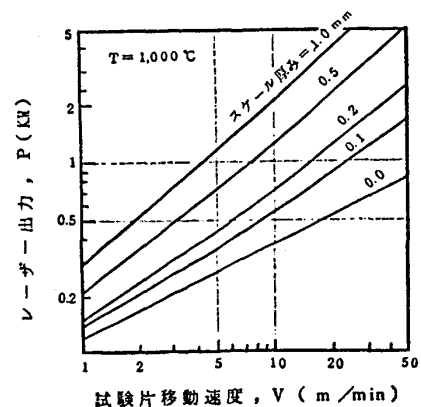


図3 着火限界レーザー出力とスラブ移動速度の関係(理論値)