

(397) レーザ溶接機による高炭材の溶接

川崎製鉄㈱千葉製鉄所 ○弦田 登 , 相原正樹 , 伊藤康道
若林浩一 , 河合義人 , 太田浩一郎

1. 緒 言

千葉製鉄所 No. 4 酸洗ラインの出力 5kw レーザ溶接機内に高周波誘導加熱装置を内蔵させ、C 含有量 0.7% 以上の高炭材の溶接捲込 - タンデム圧延化に成功した。従来、フラッシュ溶接ではタンデム圧延に耐える溶接継手の製造が困難、レーザ溶接でも溶接直後の急冷により、高強度の溶接継手を得ることは困難であった。本開発により、タンデム圧延の能率向上、歩止向上に大きく寄与している。本報では、設備概要と操業状況について報告する。

2. レーザ溶接機と予熱装置

溶接機は、出力 5kw の炭酸ガスレーザ溶接機である。(Fig.1) 予熱装置は、この溶接機内裏当て装置内に高周波誘導加熱コイルを内蔵させたものであり (Fig.2)、次のような特長がある。

- (1) 溶接と同一場所で予熱でき、溶接サイクルタイム内に予熱が可能。
- (2) 高周波誘導加熱方式であり、溶接端面のみ加熱され、溶接機本体への影響がない。
- (3) 裏当て装置を兼ねるため、材料の予熱歪による溶接不良が生じない。

3. 溶接継手品質

Fig. 3 に、0.8% C 鋼の予熱なし時、あり時のレーザ溶接継手の硬度分布および反復曲げ回数を示す。予熱あり時の継手は、溶接部の硬度上昇がなく、反復曲げ回数は飛躍的に向上する。これは、Photo 1 に示すように予熱なしの継手では、溶接直後 HAZ 部にヒートワレが入るのに対し、予熱あり継手では、これを防止できるためである。

4. 成 果

従来、0.7% 以上の高炭材は、単巻または溶接部無圧下通板し、タンデム圧延を行っていたが、本開発により 3 巻捲で溶接部オンゲージ圧延が実現できた。従来に比べ、タンデム歩止 3% 以上、T/Hr 25% 以上の向上が図れている。

5. 結 言

高出力レーザ溶接機内の裏当て装置に高周波誘導加熱装置を内蔵し、高炭材の予熱 - レーザ溶接捲込化を成功させ、タンデム圧延での生産性および歩止向上に大きな効果を発揮している。

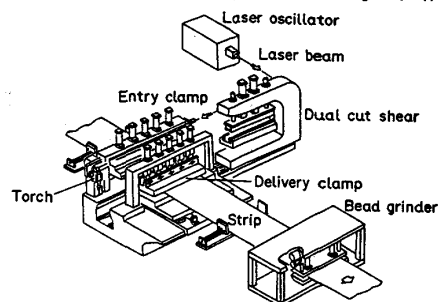


Fig.1 Schematic diagram of laser welder and bead grinder

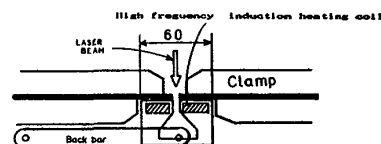


Fig.2 Schematic diagram of pre-heating equipment

Without pre-heating



Crack

With pre-heating



Photo. 1
Microscopic view of cross sections of welded joints by laser welding

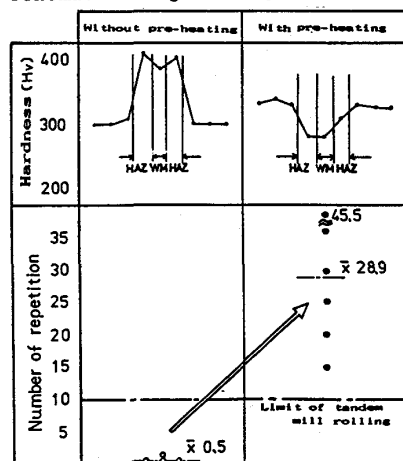


Fig.3 Quality of welded joints produced by laser welder

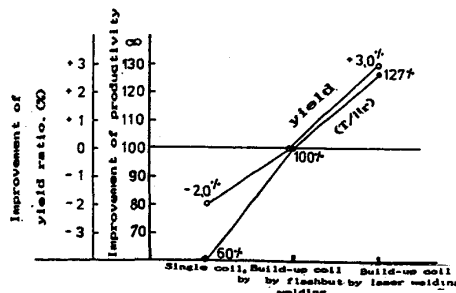


Fig.4 Effect of build-up welded by laser welding