

レーザー溶接機の概要と機械精度

レーザー溶接機の開発 (第2報)

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○田淵 衛 内藤 肅 中原久直
千葉製鉄所 河合義人 佐々木弘明

1. 緒言 連続酸洗ラインのコイル接続用としてレーザー溶接機を開発し、水島製鉄所 2 酸洗ライン、千葉製鉄所 4 酸洗ラインで稼動している。レーザー溶接では、集光された(ビーム径 0.3 ~ 0.5 mm) パワー密度の高いレーザービームを用いるため、溶接入熱量が少ない機械的性能の良好な溶接部が得られる。その反面 Fig-1 に示すように突合せ部とレーザービームのずれ、突合せギャップを 0.1 mm 以下にしなければならない。これらの要求を満すためには精度の良い鋼板の切断、機械可動部の移動精度が必要であり、特に熱延板では形状、厚みのバラツキがあり機械側での対応が必要である。本報では溶接機の概要、精度について報告する。

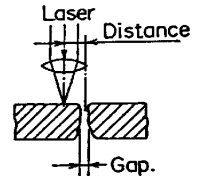


Fig.1

2. レーザ溶接機の概要

レーザー溶接機は Fig-2 に示すように、酸洗ライン入側に設置している。レーザー溶接機は Fig-3 に示すように、板の切断を行うデュアルカットシャ、板の突合せを行う入、出側クランプ装置、5 KW レーザ発振器、及びレーザービーム伝送系で構成されている。レーザー溶接機の仕様を Table-1 に示す。

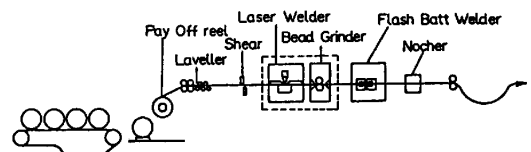


Fig.2 Layout of laser welder at entry section of pickling line

3. 精度の良い鋼板の切断と突合せ精度

シャで鋼板を切断すると切断線の曲りが発生し、これによって突合せ部とレーザービームのずれ、突合せギャップが発生する。切断線の曲りを小さくするために次の対策を行なった。(a)曲りは Fig-4 に示すようにシャレーキが小さい方が少ないが、1.5°と0.8°では差がなく、切断力の小さい1.5°を採用した、(b)クランプはできるだけ切断線近くをクランプする、(c)シャフレーム変形防止ガイドピン取付、これら対策の結果突合せ部とビームのずれ、突合せギャップ 0.1 mm 以下が達成できた。

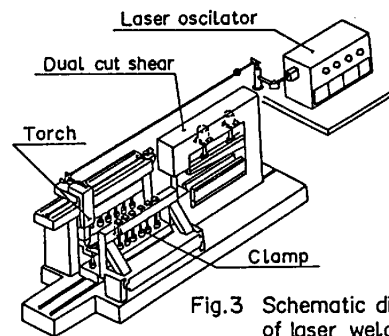


Fig.3 Schematic diagram of laser welder

4. 機械可動部の高精度化と精度維持

溶接機での機械可動部の精度を上げるためには、加工精度を上げるだけでなく、摺動部のギャップをなくすることが重要である。したがって摺動部に直線運動軸受を採用し、ベアリングに予圧をかけることによってギャップをなくし移動精度の向上を図った。また摺動部のところがベアリング化により従来のメタルに比較して耐摩耗性も向上し、精度維持が容易となった。

5. 結果

S 5 8 年 5 月 (水島), 同年 7 月 (千葉) で稼動以来、レーザー溶接機による処理実績は両製鉄所で月間 500 コイル行っており、機械精度の問題もなく、あと工程での冷間圧延が可能なレーザー溶接機が開発できた。

Table 1 Specification of Laser welder

Item	Welder		Mizusima works'	Chiba works'
	Treated Material	Thickness (mm)	Width (mm)	1.6 ~ 6.0
Laser Oscillator	Type		CO ₂ -Gas laser	CO ₂ -Gas laser
	Output Power(kw)		5	5
Laser Welder	Shear type		Dualcut-Shear	Dualcut-Shear
	Welding Speed(m/min)		Max 10	Max 10
Bead Grinder	Filler Wire Speed(m/min)		1.0 ~ 10	1.0 ~ 10
	Type		One pair head stone	Two pair head stone
	Grinding Speed(m/min)		1.0 ~ 5	1.0 ~ 5

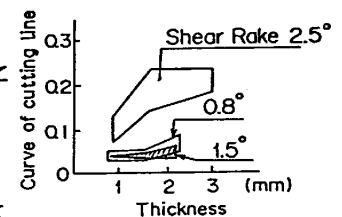


Fig.4 Curve of cutting line