

(株)松本工業所 松本英二、三研システム(株) 荒木敏文

## (1) はじめに

薄板を高速で突き合わせ溶接するためのCO<sub>2</sub>レーザー加工ヘッドと、レーザービームを突き合わせライン上に照射するための画像処理機構を試作開発した。利用対象としては、製缶工程における突き合わせ溶接を検討している。

## (2) 機器構成

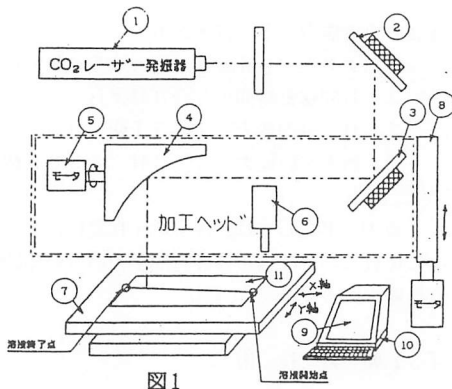


図1

- ① CO<sub>2</sub> レーザー発振器 (3.5 KW)
- ② 経路変更用反射ミラー (水冷)
- ③ " "
- ④ 放物面鏡 ( $\theta$ 軸)
- ⑤  $\theta$ 軸用パルスモータ (ウォーム減速機構)
- ⑥ 突き合わせライン検出用CCDカメラ
- ⑦ X-Yテーブル
- ⑧ 一軸テーブル
- ⑨ パーソナルコンピュータ
- ⑩ パルスモータコントローラ  
画像処理ボード  
I/Oボード
- ⑪ ワーク (薄板)

## (3) 動作概要

図1の⑪で突き合わせされた薄板は、⑦のX-YテーブルをX軸方向に直線移動することにより、CCDカメラ⑥の画像がコンピュータ解析され、突き合わせラインの状態が数値データとして認識される。即ち溶接開始点と終了点が決定される。次に、溶接条件(レーザーパワー、スポットサイズ、溶接速度等)を決定し、レーザースポットを、溶接開始点から数ミリ手前の位置を実際の溶接開始点として、終了点まで溶接する。溶接時は、X-YテーブルのX軸のみを動かし、溶接ラインの傾斜(Y方向のずれ)移動は放物面鏡の $\theta$ 軸をX軸に合わせて動作させることで、見かけ上のY軸移動とする。

## (4) 溶接ライン決定のアルゴリズム

開始点の決定手順を以下に示す。①: 図1のY軸に平行に近い線分の検出、②: ①で求めた線分に直交する線分の検出、③: ①②の交点を求める。ここでは、図1の系に固有なスレショルドレベルを、あらかじめ発見的手法により定め、また線分検出の際に、注目点と近傍点のレベルの比較を行う事により、終了点を決定する。なお、①②の平行及び直交は、製缶工程のための制約条件であり、システムの許容範囲を越えて線分が検出された場合には、人間の判断に委ねる方法をとっている。

## (5) おわりに

本装置の試作開発は、北大工学部精密工学科 池田研究室からの開発依頼により行った。今回の試作開発は、突き合わせ溶接の高速化が主眼であり、突き合わせ部の形状は直線に限定した。今回製作した装置は、2.5次元の動きにも十分対応できる機構となっているので、新たなソフトウェアの改良、追加により、立体形状の部材の溶接も十分可能である。