

鉄骨柱現場溶接向け多関節ロボット(AUWEL3)の開発

Development of Multi-Joint Welding Robot for Steel Box Columns

大前 聡彦
Toshihiko OMAE

川田工業㈱システム技術部係長

栗山 晋
Susumu KURIYAMA

川田工業㈱栃木工場システム開発課

関谷 潤
Jun SEKIYA

川田工業㈱栃木工場システム開発課

狭い作業現場への適用

川田工業㈱栃木工場システム開発課では、ボックスの柱面から400 mm以内という狭い空間での現場溶接作業に適用するための多関節・小型溶接ロボットAUWEL3の開発を進めてきました。平成7年6月に現場に投入し、いよいよ運用を開始しました。ここでは、投入したロボットの動作概要と実際の現場での運用について紹介します。

ロボットの外観と動き

AUWEL 3 は、多関節型スカラロボットの部類に属し、平面3軸(トーチ先端、アーム中間、台車回転)、台車移動軸、鉛直移動軸、およびトーチ回転軸の計6軸をもっています。まず、平面3軸をそれぞれ回転させることによりトーチの先端をX、Y方向に動かします。また、X軸方向の移動は、台車の移動によっても可能です。Z軸方向の移動は鉛直方向の移動軸とトーチの回転軸によって行い、開先内の狙い位置を調節します。なお、各軸にはモータドライブのコンパクトなACサーボモータを使用しています。

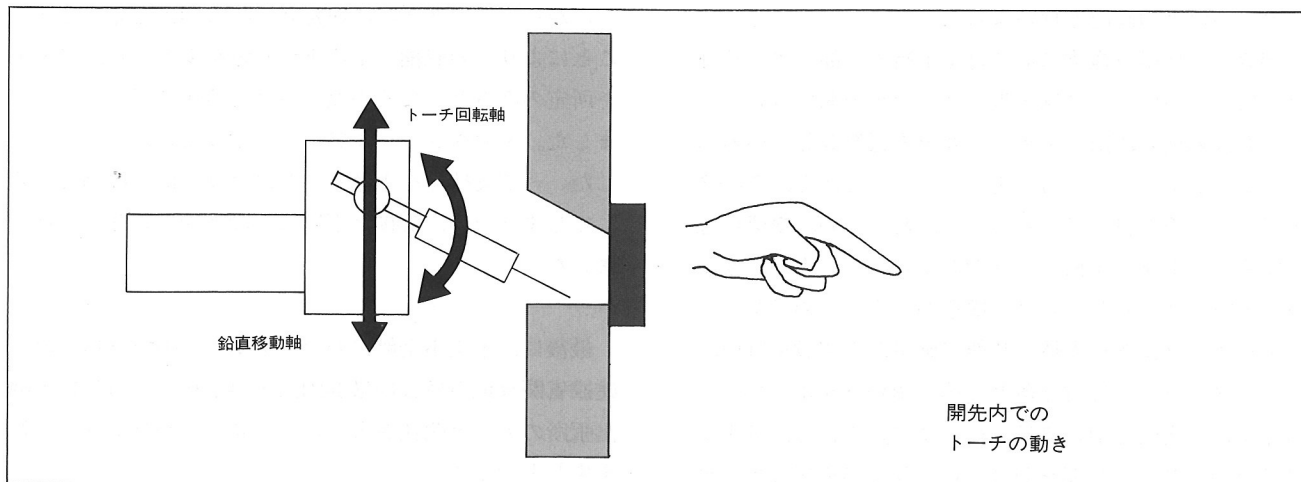
このように多くの軸をもつことによって、

- ① 600 mm程度のフランジ幅の直線部やGコラムのフランジの曲線部であれば、走行レールが無くても溶接できる。
- ② ボックスのコーナーを廻しながら溶接ができる。などの、これまでロボットには難しかった部分の溶接を行えるようになります。

ロボットの溶接動作

ロボットへの溶接位置の指示は、最初の1パス分の溶接開始位置と終了位置をティーチングすることによって行います。2パス目以降は、あらかじめデータベース化されている溶接条件データの中から、溶接対象部材の板厚、ルートギャップ、開先角度に対応したデータを読み出し、そのデータに従って各パスごとにトーチ角度、狙い位置を変えて溶接していきます。さらにテーパギャップとなっている場合などは、使用されている溶接条件データの溶接速度、狙い位置を自動補正しながら処理していきます。

これらの溶接条件データベースおよびテーパギャップでの自動補正計算の手法などは、特許となったAUWEL 2のソフトを移植しています。



現場での運用

平成7年6月末より、実際の現場において8台のロボットを投入し運用を開始しました。現場では柱のエレクション部に治具を取り付け、ロボット2台を一組として対面に据え付けて溶接を行うこととしました。人による溶接と、ロボットによる溶接の特性を有効に組み合わせる作業のために、ロボット側が終了した後、残りの2面を人が手で溶接していきます。また、2mm以上の肌すきに対しては人による捨てビードを施した後ロボット溶接を行い、目違いに対しては、部材面までをロボットで行い、後は人が仕上げるなどの方法をとることとしました。当初はロボット1台に対し1人のオペレータがついて作業をしますが、操作に慣れてくれば2台のロボットを1人で使用することも可能となります。

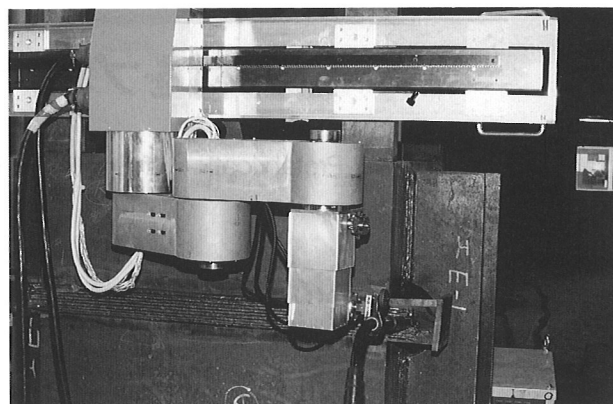
これからの目標

現在のところ現場での適用は、ボックス柱の継ぎ手部を直線溶接で行うにとどまっています。そのため、両端にタブ付け等の作業時間が必要となっており、これをなくすためには、多関節ロボットの特徴の1つであるコーナー廻しを早急に実用化させなくてはなりません。コーナー部では開先は狭くなる一方、板厚方向には厚くなるため溶接断面は大きくなります。この部分に適切な溶着量を確保できるように溶接条件を設定する必要があり、ロボットの動作方法を検討するとともに現在、実験を行っています。

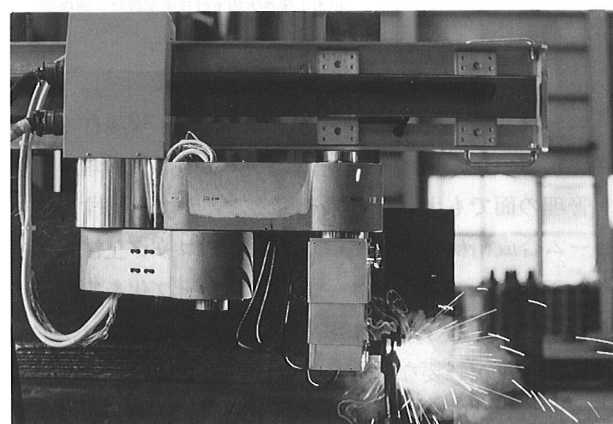
このような問題をクリアし、さらに今回の現場運用でのオペレータの意見を参考に、より操作性のよいロボットとなるよう努力していきたいと考えております。

参考文献

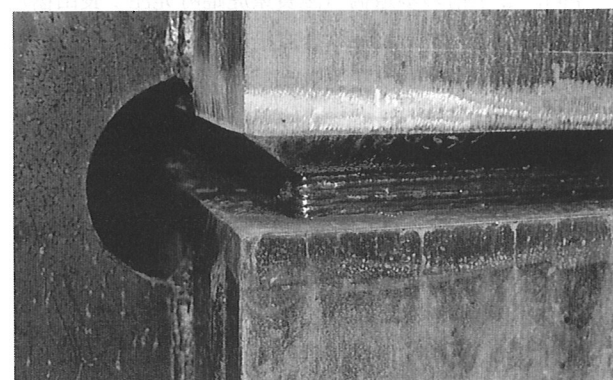
1) 山崎・後藤・若目田・栗山：溶接ロボットの製作と実用、川田技報、Vol. 7, 1988.



ロボットの外観



ロボットの溶接動作風景



実験中のコーナー廻しでのビード

