

ロボットシーム溶接機の開発と適用

古川 一敏

愛知産業(株)

2008年7月

ロボットシーム溶接機の開発と適用

古川 一敏

愛知産業(株)

1 はじめに

スポット溶接機がロボットに搭載され、様々な薄板構造物の製作に使用されるようになって、製造工場はライン化され、省力化され、生産性が大幅に向上した。このロボットスポット溶接機と同様に、ロボットシーム溶接機の開発によって生産性を向上し、高品質化を実現することは、薄板工業界が長年にわたって強く要望する所であった。

しかしシーム溶接機は大電流を使用すると共に高使用率であり、また回転円盤電極にワークを挟んで大きな加圧力を与えて回転送給する必要があるため、装置は大型で大重量となり、到底ロボットに搭載することができなかった。そこで小型軽量で高効率、高性能な新機軸のシ

ーム溶接機を開発し、世界で初めて完全両輪同期駆動式のロボットシーム溶接機を実現した。

2. ロボットシーム溶接機の開発

シーム溶接機は内部冷却システムによる冷却効率の向上、給電接触部の抵抗発熱の低減、材質及び設計の改善などによって小型軽量化した高効率の高速シーム溶接機を開発した。またMF電源による直流小型シーム溶接機も開発している。このシーム溶接機を1軸から6軸で構成されるロボット本体の6軸目に取り付け、ロボット本体の軸とシーム溶接機の電極の回転軸が同期することによって、ロボットの軌跡に対してシーム溶接電極が従動してスリップすることなくシーム溶接ができるようにした。

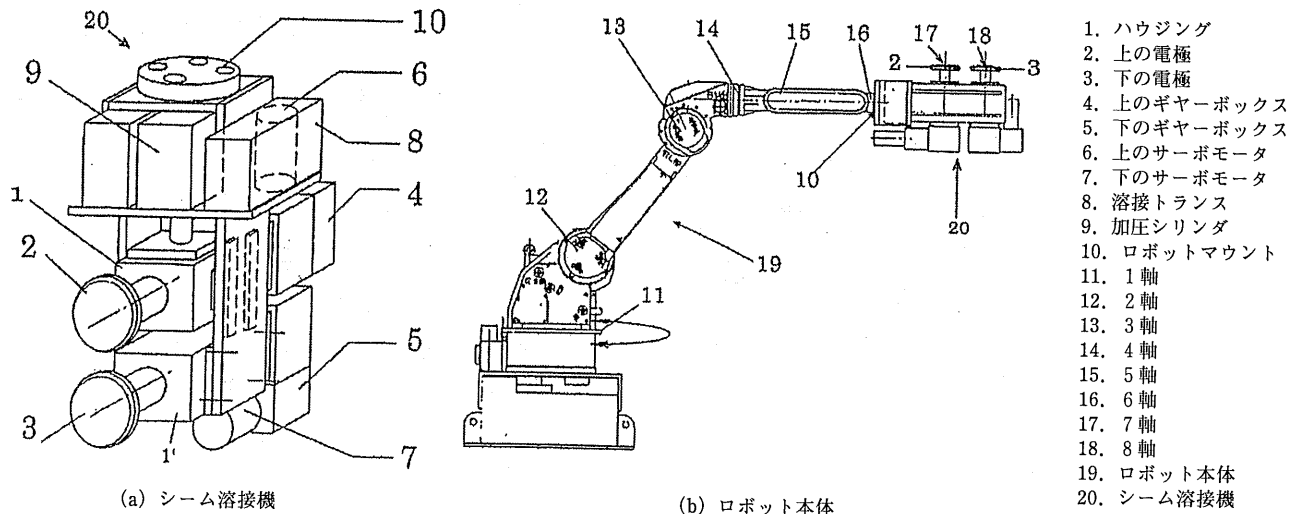


図1 ロボットシーム溶接機

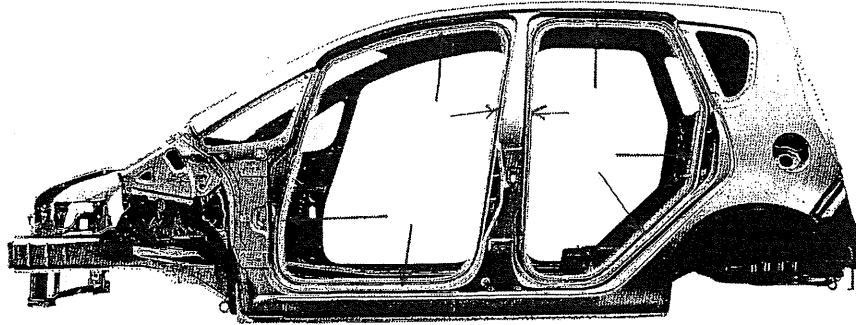


図2 連続シーム溶接を適用するボディのドア開口部 (矢印)

表 ロボットシーム溶接機の諸元

定格	60KVA (1トランス)	120KVA (2トランス)
入力電源	200/400V 50/60Hz単相	
最大溶接速度	30M/分 (ロールスポット時)	
最大電流	10,000A	20,000A
溶接機重量	140Kg	160Kg
加圧力	450Kg	
使用率	50%	

図1はシーム溶接機(20)で、小型・軽量・高効率のトランス(8)を使用することによりハウジング(1,1')も小型化され、シーム溶接機全体が小型・軽量化された。図2はロボット本体(19)にシーム溶接機(20)を取り付けた状態を示している。ロボット本体は1軸から6軸(11~16)で成って居り、6軸(16)の箇所シーム溶接機(20)のロボットマウント(10)を装着し、さらにロボット本体の6軸(16)とシーム溶接機電極の2軸(17, 18)が同期するように溶接機が取り付けられている。ロボットシーム溶接機の諸元を表に示す。

3. ロボットシーム溶接機の特徴

新開発のロボットシーム溶接機は次のように数々の特長、優れた性能を持っている。

- (1) 溶接トランスは内部冷却システムによる冷却効率の向上、給電接触部の抵抗発熱の低減、コアの材質及び設計の改善により小型・軽量・高効率化した。更にまた、インバータMF電源により直流小型シーム溶接機を開発した。
- (2) 上下電極駆動はロボットの7軸8軸としてロボットのサーボモータを使用することで、上下電極の内輪と外輪との速度差を自動的に調整し、最適な電極回転で溶接を行う。
- (3) 電極板の摩耗量を検出し、電極径の変化に対応して自動的に上下方向補正を迅速に行う。(イコライズ機能内蔵)
- (4) ロボットのフレキシビリティを活かし、複雑な3次

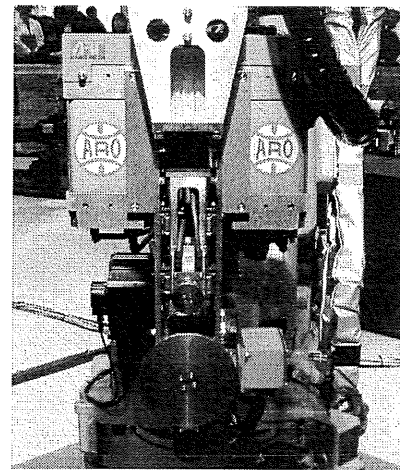


写真1 小型シーム溶接機

- 元ワークに対しても自由自在に溶接ができる。
- (5) 回転テーブルとの組み合わせにより、大型ワークにも適用可能。ふところの深いワークの溶接には直流シーム溶接機を適用して電力ロスを低減する。
- (6) 電極は内部水冷式。電極の最小径は26mmφ。
- (7) オートツールチェンジャーの使用ができる。
- (8) 小型長寿命ハウジングの採用。
- (9) 溶接速度は最大30m/分(ロールスポット溶接)。
- (10) 溶接機重量140Kg。

4. ロボットシーム溶接機の適用

小型軽量で高効率、高出力、高性能なシーム溶接機の開発によって、シーム溶接機をロボットに搭載することが可能になった。またロボットの軸と溶接電極回転軸の同期化によって、ロボットの軌跡に対してシーム溶接電極が従動してスリップすることなく溶接ができる世界最初の本物のロボットシーム溶接機が実現した。

写真1はロボット搭載用小型シーム溶接機、写真2はロボットシーム溶接機である。

従来、燃料タンク、自動車工業、板金工作、造管工業など多くの薄板構造工業において、ロボットシーム溶接

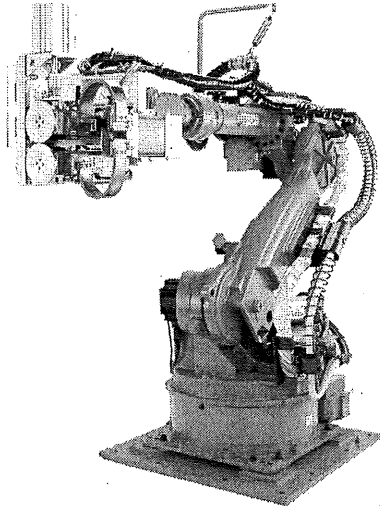


写真2 ロボットシーム溶接機

機がないために多大の犠牲を払いながら様々な対策をとってきた。例えばロボットにTIG溶接機やMIG溶接機のヘッドを搭載したり、ロボットレーザー溶接に頼る場合もあり、また最新のシーム溶接機を使用する場合も、製品を生産ライン工程から外して手作業でシーム溶接を実施している。ロボットシーム溶接機の開発によって生産工程は大きく改善され、省力化、生産性の向上、高品質化が期待される。

次に自動車製造工場におけるロボットシーム溶接機適用の一例を紹介する。

自動車のボディは、ボディパネルを貼り合わせて形づくられている。そのための溶接法は通常スポット溶接が使用されている。三菱自動車(株)でこのスポット溶接に代えてナゲットが連続するシーム溶接を採用することによって、ボディの剛性をさらに高めることに成功した。図3に示す車体の4つのドアの開口部の溶接(矢印)は従来、スポット溶接が行われてきたが、新設計の車COLT Version-R Specialでは、シーム溶接を採用してボディの剛性を更に強くすることが出来た。モータースポーツの名門RALLI-ARTの名のもとに、走りの質感を徹底的に追求してきたVersion-Rは、エンジンパワーを極限まで高め、バネ下重量も軽減し、残る課題はエンジンパワーに負けない更に剛性の高いボディを作ることであった。とは言え、従来のVersion-Rでもドアの開口部のボディパネルの溶接点は既にインターボ車の1.5倍に増やされている。そこで更に剛性を高めるために考えついたのがシーム溶接の採用であった。その連続シーム溶接を行うために専用の溶接機を開発しCOLT Version-R Specialが誕生した。

写真3は新設計のもとシーム溶接を採用したCOLT



写真3 COLT RALLIART Version-R Special

RALLIART Version-R Specialである。同車は2008年3月26日(水)、筑波サーキットで行われたレーシングドライバーによるタイムトライアルで従来のCOLT RALLIART Version-Rの記録を約2秒短縮する驚異的な記録をマークした。4つのドア開口部に連結シーム溶接を施工してボディ剛性を限界まで高めたメリットがタイム上でも実証される結果となった。

自動車工業と同様に他のすべての薄板工業界においても、ロボットシーム溶接機を適用することによって、高価な治具などの必要がなく、溶接スピードを落とすこともなく、生産ラインの中で連続してシーム溶接を行い、高い生産性と、均一にして高品質な製品を確保することが期待される。

5. おわりに

業界の強いニーズに対応して小型・軽量・高効率の高速シーム溶接機を開発し、搭載したロボットの軸と溶接電極回転軸の同期する本物のロボットシーム溶接機が実現した。ロボットシーム溶接機の出現によって従来はシーム溶接の適用が難しかった各種薄板構造物のシーム溶接加工が可能になり、生産性の向上、高品質化が図られる。また各種産業・各工場向けの専用機の要望も出され、ロボットシーム溶接機の適用が拡大するものと思われる。

なお新たに開発された小型・軽量・高効率の高速シーム溶接機はシーム溶接機としても性能・生産性が高く、省力化と共に省エネルギー、省スペースの効果が大きく、各種ロボットに搭載されるのみでなく、優れたシーム溶接機としての活用も期待される。

ロボットシーム溶接機についての問い合わせは、愛知産業株式会社
(〒141-0001東京都品川区北品川5-5-12, TEL:03-3447-0201, FAX:03-3449-2143, <http://www.aichi-sangyo.co.jp>)まで。