

# 抵抗シーム溶接機の新しい展開

古川 一敏

2003年3月

愛知産業 株式会社

# 特集 抵抗溶接の新展開 抵抗シーム溶接技術の新しい適用

古川 一敏  
Kazutoshi Furukawa

愛知産業(株)営業本部

## 1 はじめに

当社は長年に渡り、日本の溶接業界に世界の先端技術を常に紹介してきた。その中の抵抗溶接においては、仏国ARO（アロー）社の総代理として40年以上の実績と経験を積み重ねてきた。

今回、この抵抗溶接の中のシーム溶接においては様々なユーザーから好評を得ており、そのいくつかの理由として、溶接という作業の中で有毒なヒュームガスが出ない、炭酸ガスやアルゴンガス・酸素やアセチレンと言ったガスを使用しない。これは地球環境にやさしい方法であると言える。また、強い光・発熱・スパッタ（火花）・騒音等の発生が無い。これは人にやさしい方法でもある。また、従来のシーム溶接機と比べ、省電力型で高速作業ができることから省エネルギーにつながり、コストダウンに大きく貢献ができる。

このように溶接作業において様々な利点があるにも関わらずなかなか普及できなかった理由として、電気効率の悪さから大きな容量の電気設備が必要で有り、一般的には使用しづらかったこと、薄板のタンク・缶・容器位しか利用できないと思われていたこと、珍しい溶接法で特殊な溶接方法と思われていたこと。また、少し変わった使用方法についてはユーザーのノウハウとなり、一般には知られなかった点が上げられると思われる。

しかし、最近になり、この問題点である電気容量は省エネタイプのトランスの開発により約10分の1の容量でも使用可能になり、また直流MFトランスなどの開発で解消された。

これからは『これらの技術を広く一般に知らせるべきだ、』とのユーザーの意見が多々聞かれるようになり、われわれもすでに20種類以上の機械を保有しているということもあり、であれば、様々な材質のものをシーム溶接する所を見て頂き、当社の持っている技術を開放する

ことで、多くの方が溶接という製造工程の見直しをして頂き、地球に・人に・自然に優しい環境に貢献し、なおかつ自社の改善と皆様の幸福につながればと考えた。

そこで、当社ではテーマパークとして実演展示場を社内には確保し、何時でもユーザーの要望の実験実演が可能にしてあるが、本稿ではそこに展示してある抵抗シーム溶接機の一部を紹介する（写真1～8）。

## 2 抵抗溶接におけるシーム溶接機の原理—シーム溶接法とは

スポット溶接は棒状の電極を用いて1点または多点にて溶接を行う。シーム溶接は円盤状の溶接電極を使用し、連続的に回転させながら電流を断続させ溶接を行う。

スポット溶接もともに抵抗溶接であり、シームはスポット溶接を連続的に重ねたものである。表1にART製シーム溶接機の納入実績例

表1 ART製シーム溶接機の納入実績例

製造品名	使用溶接機	溶接機箇所・業種・例他
燃料タンク	平シーム溶接機 縦シーム溶接機 アルミ用シーム溶接機	自動車燃料タンク ストーブ用タンク 農機具燃料タンク
ドラム缶	縦シーム溶接機	
ワンウェイコンテナ	横シーム溶接機	天板の繋ぎ
エルボ管	エルボシーム溶接機	空調ダクト用
タービンブレード	横シーム溶接機	6mm+6mmのシーム溶接
冷凍パネル	縦・横シーム溶接機	ステンレス材・機密溶接
ビークタンク	特殊縦シーム溶接機	フトコロ寸法3.5M
フィルター	フィルターメッシュシーム溶接機	ステンレスフィルター 5ミクロンからの溶接可能
ボイラー	平シーム溶接機	ステンレス材・熱交換部
煙突	縦シーム溶接機	ストーブ用
鋼管（杭の被覆）	ツインシーム溶接機	鋼管+ステンレス材 ユース材 チタン材
流し台	横シーム溶接機	ステンレス
LNG船	自走シーム	インバ材
空調バルブ	ゴリゴリシーム	ステンレス材
マフラーチャンバー	逆インクシーム	S型に曲がったプレス材
その他	ペール管・斗管・スプレー管 ダクト管・ダンパー・チャンパー ホッパー・エビ管・鋼板継ぎ手 薬品タンク・ソーラーシステム パネルクーラー・パネルヒーター 油さし・住宅金物・極薄パイプ 浴槽・ショックアブソーバー 柱状トランス・プレーキシュー 煮沸し器履根・	

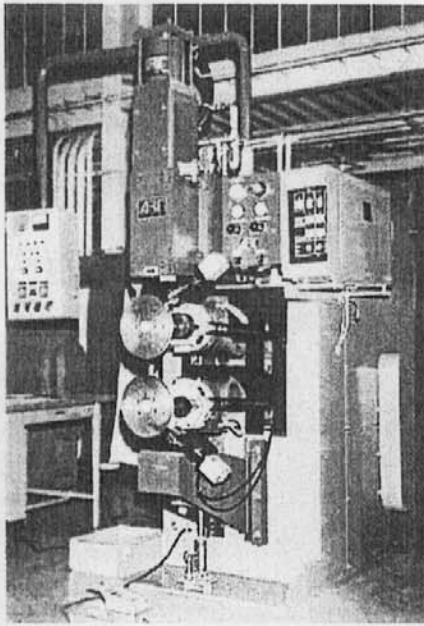


写真1 横シーム溶接機亜鉛鉄板用  
(ワークの長さに制限を受けない直流式)

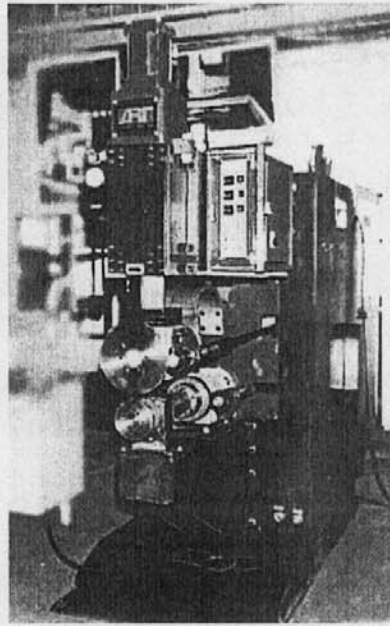


写真2 横シーム溶接機アルミ用  
(単相直流式)

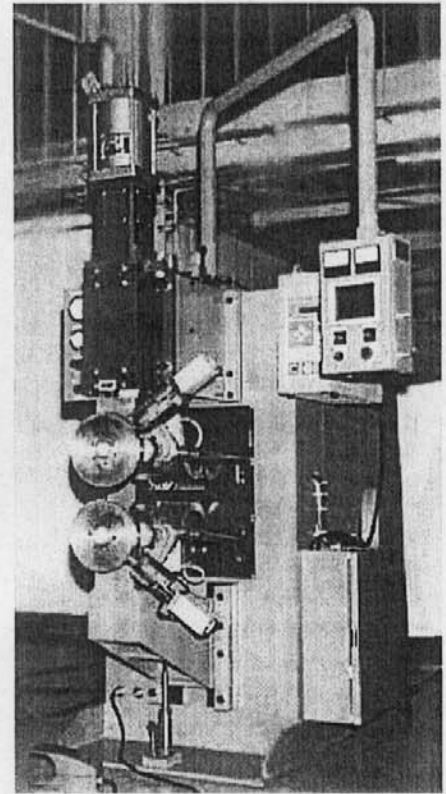


写真3 インバーターシーム溶接機  
(直流インバータトランスを利用  
した高速シーム溶接機)

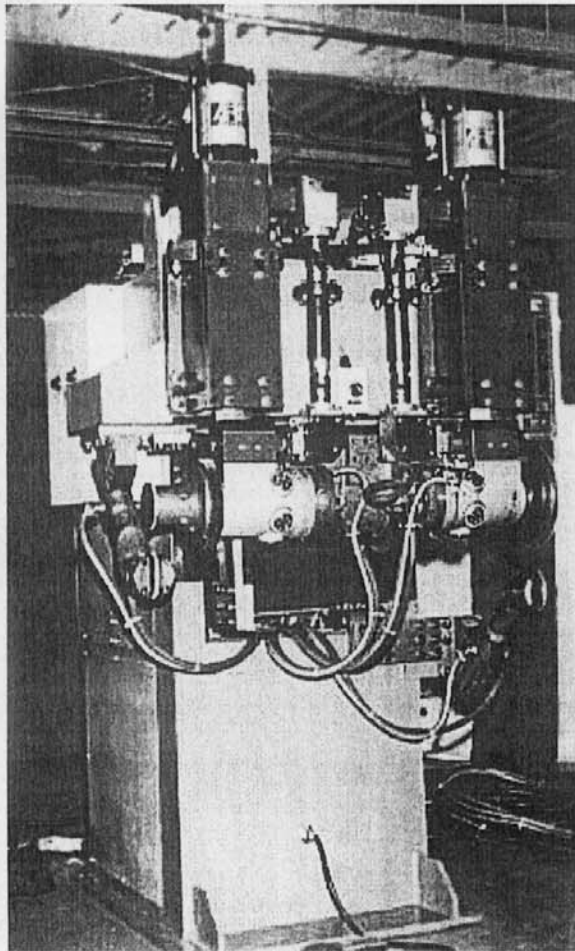


写真4 エルボシーム溶接機  
(空調用エルボ管製作のための直流シーム溶接機)

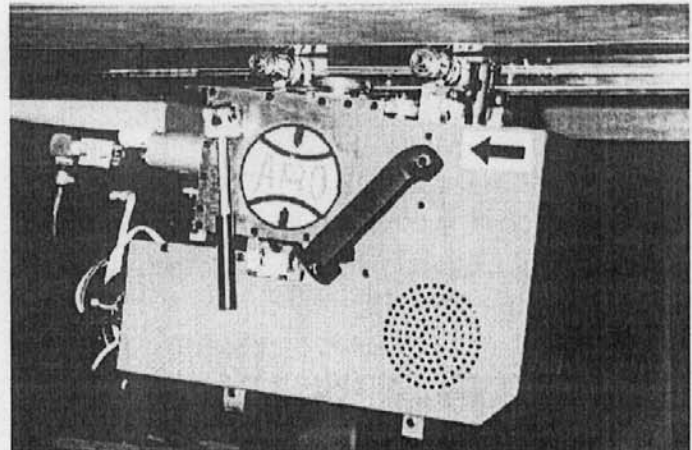


写真5 オートスポット溶接機  
(ワーク上をあらゆる姿勢で自走しながらスポット溶接を行う)

ーム溶接機の納入実績例（納入実績の一部）を示す。

### 3 主なメリット

シーム溶接機の主なメリットを挙げると、

- ① アーク溶接と同様な密閉溶接が可能
- ② 溶接速度はアーク溶接に比べ、数倍の速さー溶接作業工程および全体のタクトタイムの大幅減
- ③ 誰でも簡単に操作可能
- ④ 鉄・亜鉛鉄板はもとよりステンレス・チタンやアルミニウムまで溶接可能
- ⑤ 0.0mmの極薄板から6mmの厚板までのシーム溶接

の実績あり

- ⑥ 消耗品が少ない
- ⑦ 歪みが少ない
- ⑧ 後処理が容易
- ⑨ 治具の簡素化

アーク溶接とシーム溶接の比較を表2に示す。

最後に2件ほどARTシーム溶接機最近納入事例を紹介する。

#### 【ART製シーム溶接機導入例1】

業種：冷凍パネル製造（ステンレス1.0mm、2枚重ね）

表2 アーク溶接とシーム溶接の比較

	アーク溶接	シーム溶接
①溶接速度	遅い (板厚 1m/m で 30~40cm/分)	早い (板厚 1m/m で 3~4M/分) 約 10 倍
②作業者	特殊技術者が必要（免許が必要） アーク光・熱・ガス・ヒュームに対する防護が必要 ケーブル等の保持で体力が必要	特に免許等が必要無く女性でも扱える。 防護マスクと皮手袋位で可。 抵抗溶接は $I^2rt=Q$ を基本とする為、電流(I)と通電時間(t)と抵抗(r)=加圧力で全て電氣的に正しくコントロール出来る為、品質を一定にコントロールしやすい。
③溶接品質	表面からある程度の確認が出来ることが特殊技術者でないと満足な結果は得られない。 ビードの研削と後処理が必要	表面から確認しづらいがARTの直流トランス及びAROのトランスは変動が少なく安定している上に一度出した溶接条件の再現は比較的容易である。 従って自動化又は大量生産には向いている。 後処理を必要としない。
④溶接物の歪	発熱が大きくワークは大きく歪む。	ワークの内部抵抗を利用するので発熱が小さくアークと比べて歪みも小さい。 又、水をかけたり水中でも溶接が可の為、歪みに対してコントロール出来る。
⑤溶接物への対応	ワークの材質が変わった時は溶接条件のみならず、ワイヤー・ガスも変えなければならない。	加圧力・電流が足りていれば溶接条件の変更のみで可能。
⑥自動化	容易ではあるが、歪みの為に頑丈な治具が必要な上にスパッタ対策を施さなければならない。	容易である上に、あまり治具に凝らなくても良い。
⑦保守管理	特殊技術者が休むと代行の者がいない。 又、高齢者が多く無理がきかない。 ガス・ワイヤー・チップ等の消耗品が多い。	代行者の手配は容易 電極が準消耗品だが、同時研磨、又、水冷をしており短時間での交換は必要無い。
⑧人件費	特殊技術者は高価で雇用出来にくい。 その上時間当りの生産性が悪い為、労働時間は長くなる。	特に技能を必要としないので雇用しやすい。 生産性が高い為、労働時間は短い。 (溶接スピード・後処理等)
⑨安全面	非常に多くの熱を発生させる上に、アーク光によって目玉焼けが起こる。 スパッタ対策に作業服保護が必要。 特に表面処理鋼板のヒュームは人体に有害なので対策は特に必要。	溶接の始めと終わりにスパッタが出る事があるので、保護メガネは必要。

導入機種：7.0KVA 縦横シーム溶接機

- 導入理由：①ティグ溶接で行っていたが溶接が難しい  
 ②省力化したいため  
 ③溶接スピードを速くして製品のコストダウンをしたい要望があった。  
 ④他製品もシーム化し、製品のコストダウンを行い競合会社との差をつけたい。

以上のことから導入結果を表3に示す。

- メリット：①溶接速度がアップし、また、ワークの治具セッティング等の前工程が少なくなり製造タクトが倍以上になった。  
 ②熟練工が必要なくなり誰でも出来る為、人件費が大幅削減できた。  
 ③安定した製品が出来る為、不良率が減った。  
 ④他の溶接をしている製品もシーム化することができ、工場全体が合理化できた。  
 ⑤シーム溶接機は消耗品が少ないため、消耗品の費用も削減した。

【ART製直流シーム溶接機導入例2】

業種：大型自動車用燃料タンク製造（亜鉛鉄板およびアルミ1.6t 2枚重ね）

導入機種：300KVA特殊縦シーム溶接機

- 導入理由：①新材質（アルミ）への対応のため  
 ②省電力化したいため  
 ③溶接スピードを速くして製品のコストダウンをしたい要望があった。  
 ④今まではタンクのシームフトコロが1,000mmであった新製品は1,500mmとフトコロがのび、今までのシーム溶接機では対応できないため導入結果を表4に示す。

- メリット：①溶接速度がアップし、すべての溶接が一度にすむので製造タクトが倍になった。  
 ②溶接速度が倍になったが一次側入力電源が減ったので、電気料金が大幅に低減できた。  
 ③残業が無くなり、人件費を削減できた。  
 ④新材質（アルミ化）が容易にでき、製品の受注に貢献した。  
 ⑤アルミの溶接で特殊技術者が不要無い。

なお、愛知産業ホームページにてもシーム溶接機についての情報を検索することが可能である。URL <http://www.aichi-sangyo.co.jp>

表3 導入結果

	T i g 溶接	A R T 製	備 考
溶接速度	約300mm毎分	約2.5M毎分	製品のコストダウンに大幅に寄与
作業者	熟練工必要	パートで良い	人件費のダウン
治 具	熱歪み大きく必要	熱歪み少なく簡易治具でよい	治具へのセット時間が大幅に短縮し全体のタクトタイムが上がる

表4 導入結果

	従来機	A R T 製	備 考
一次電流	約500A	約250A	客先の電気容量を抑えたい、アルミ化、フトコロの問題より直流トランスを採用
二次電流	約1600A	約2000A	高力率
溶接速度	約1.5M毎分	約2.5M毎分	製品のコストダウンに寄与
フトコロ長	1000mm 500mmで反転	1500mm 一度でOK	フトコロの影響うけない