

SMT 業務紹介

スポット溶接 性能評価試験

1 はじめに

抵抗スポット溶接は、乗用車の部品製作・組み立て工程を主に、航空機部品、鉄道車体の組み立て、テレビ・冷蔵庫・エアコンなど家庭電化製品、流し台・石油ストーブ・消火器家庭用品等多くの分野で使用され、生産技術の基礎的な領域を広く支えています。

この溶接方法は部材の加圧・通電による抵抗発熱で生じる局部熔融・凝固により接合をおこなうという原理です。各種アーク溶接と比較したスポット溶接法の特徴を表1に示します。

表1 スポット溶接法の特徴

利点	欠点
<ul style="list-style-type: none"> ・適用材料の制約が少ない。 ・生産性が高い。 ・経済性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・板厚の制限がある。 ・信頼性に改善の余地がある。

今回はこのスポット溶接の中でも特に弊社にて新たに導入しました直流スポット溶接機とともに、この装置を用いて製作した溶接継手の材料評価事例をご紹介します。図1にスポット溶接の原理を示します。

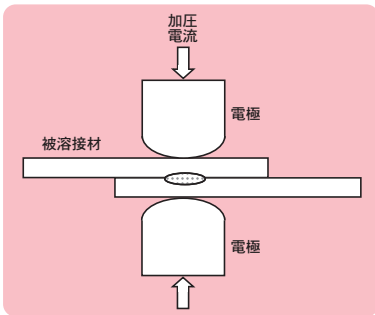


図1 スポット溶接の原理

2 直流スポット溶接機の導入

弊社では各種薄鋼板の接合技術の根幹としてこのスポット溶接技術の習得・向上に努めるとともに、今回従来より広く使用されている3相交流溶接機に加え、近年その利用用途が拡大しつつある直流インバータ方式による直流スポット溶接機を導入いたしました。

交流および直流スポット溶接機の特徴を表2に示します。直流スポット溶接機は従来の3相交流溶接機では困難であったアルミ同士の接合、あるいは板厚差のある板組での接合などに威力を発揮するものと考えられ、今後その適用拡大が見込まれます。

それぞれの溶接機に利点、欠点があるため、それら特性を把握した上での機種選択が必要となります。

3 スポット溶接継手の特性評価

スポット溶接継手の健全性を確保するには溶接電流、通電時間、電極加圧力および電極の健全性の4つが大きな条件となります。それらをパラメータとして健全な継手特性を確保することが求められます。溶接条件と継手特性の関係を把握するために、熔融凝固開始からチリ発生(熔融金属が飛び散る現象)までの条件を確認するウェルドロブ(スポット溶接の電流-強度特性)と呼ぶチャートを作成していきます。図2にウェルドロブの作成例を示します。

継手特性を確認するために、多くの試験評価方法が確立されています。その中の弊社で実施しているいくつかの事例を紹介いたします。

表2 各種スポット溶接機の特徴

	交流溶接機	直流溶接機
利点	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の構造が単純で価格が安い。 ・鋼材が磁化されにくい。 ・適用材料が広範囲である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電流の脈動がなく、温度上昇が理想的である。 ・電流の集中が顕著であり、低電流で健全なナゲットを形成する。 ・安定範囲が広い。 ・適用材料が交流機以上に広範囲である。
欠点	<ul style="list-style-type: none"> ・安定範囲が狭い。 ・単相かつ瞬時入力が大きく、力率が低いことから部材のひずみが発生しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電極の極性が固定され、隔極側の電極が消耗しやすい。 ・被溶接物が磁化される場合がある。 ・交流溶接機に比べ高価格

(1) ナゲット観察

ナゲット部(抵抗発熱により熔融凝固した部分)の形状確認はスポット溶接の品質保証の根幹となります。弊社では軟鋼からアルミなど非鉄金属まで各種材料に最適な組織検出技術を有し、継手製作後の断面形状観察をおこなっております。写真1に直流スポット溶接された接手法断面ナゲット部のマクロ組織を示します。

また弊社にて開発した画像解析ソフトを用いてナゲット各部の寸法形状計測も実施しております。

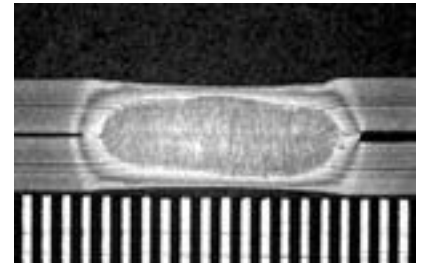


写真1 ナゲットのマクロ組織

(2) スポット溶接継手の強度評価

スポット溶接継手の強度評価として代表的なものに静的破断試験による評価および疲労試験による疲労強度評価の2種類が挙げられ、いずれもJIS規格に規定されております。継手の形状としてせん断および十字継手の2種類が上げられますが、いずれの形状でも試験評価が可能です。

4 終わりに

弊社では交流、直流のスポット溶接機を保有し、スポット溶接継手の製作から組織観察、強度評価まで一貫した材料評価をおこなひ、最適な溶接条件をご提案することが可能です。

スポット溶接についてご質問、ご相談などございましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。

鹿島事業部 技術部 技術営業室
緒方 龍二

TEL:0299-84-2557 FAX:0299-84-2566
E-mail:ogata-ryu@sumitomometals.co.jp

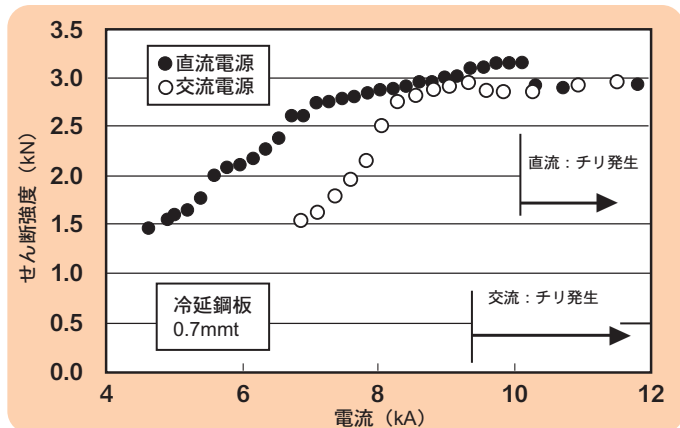


図2 ウェルドロブ作成例