

Q-3 機械的接合と抵抗スポット溶接とのメリット/デメリットは？

A-3 機械的接合は被加工材またはリベット等の結合補助材の変形を利用して接合する技術であり、その形は点接合となります。この接合方法には、予め結合補助材を貫通するための下穴が必要となるボルト・リベット・ブラインドリベット等による接合方法と、下穴加工を必要としない接合方法とがあり、後者では結合補助材を必要とするセルフピアシングリベットや同部材を必要としないクリンチングなど種々の方法が開発されています。このように機械的接合の方法は多種多様であり、それぞれの特徴を活かして使い分けられています。

これらの機械的接合に共通する最大の特徴は金属の塑性変形または一部弾性変形を利用して締結しており、溶融現象を伴わないことです。このことによるメリットとしては、凝固収縮に伴う変形がないことで、膨張係数、凝固収縮率の大きなアルミニウムにとっては大きなメリットとなっています。また、自動車軽量化の動きの中では、アルミニウム部品をスチール部品に取り付けるため異種金属を接合する技術の要求が高まっています。しかしながら、異種金属同士の溶融溶接では、接合界面に脆弱な金属間化合物が生成し、十分な接合強度が得られないことが問題となっています。溶融現象を伴わない機械的接合では金属間化合物が生成されないため、十分な接合強度を確保することができます。更に、金属と樹脂のような非金属との異材接合も可能となります。

下穴が不要で加工コスト、作業性を改善し使用実績が増えてきているセルフピアシングリベット (Fig. 1) と同じ点接合である抵抗スポット溶接とを比較すると、抵抗スポット溶接では、打点数の増加に伴い電極が損耗してナゲット径が変化するため接合強度が低下してしまいます。これに対して機械的接合では経時劣化がなく安定した接合強度が得られます。また、静的な継手強度は抵抗

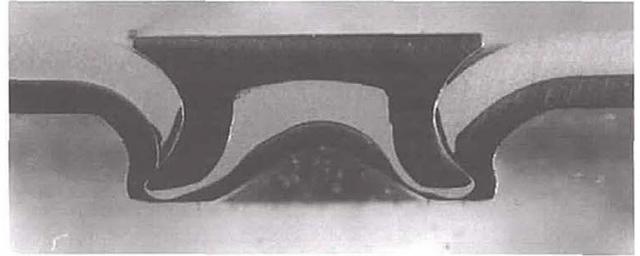


Fig. 1 セルフピアシングリベット接合部断面

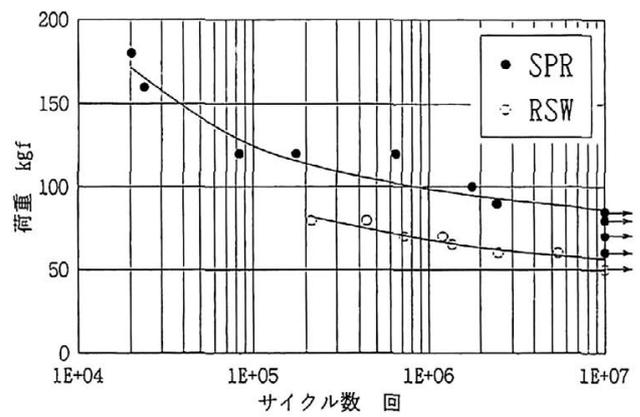


Fig. 2 セルフピアシングリベットとスポット溶接の荷重—繰返し数線図

スポット溶接の方が優れていますが、疲れ強さに関しては Fig. 2 に示すように、機械的接合の方が高くなることが知られています。その他、機械的接合の作業性の良さやリサイクル時の解体の容易さも評価されています。

一方、機械的接合のデメリットとしてはコストが挙げられます。下穴が必要な場合には加工コスト、結合補助材を用いる場合にはそのコストがかさみ、抵抗スポット溶接の電極費用を考慮しても加工コストは高くなると見られています。また、機械的接合は継手形状が重ね継手に限定され、ほとんどの場合その接合部に突起物が形成されます。したがって、継手部の設計に際しては形状的な面での制約に配慮する必要があります。

参考文献

- 谷川：本誌，Vol. 40 (2002) No. 10, p94
- 笹部：本誌，Vol. 38 (2000) No. 8, p8