

ウエルドボンディング特性に及ぼす接着剤中の充填材の影響

三菱電機 (株) 材料研究所

○ 山田 祥 原賀康介

Effect of Filler in Adhesives on Weldbonding Properties

○ Akira YAMADA Kousuke HARAGI

(Materials and Electronic Devices Laboratory,

Mitsubishi Electric Corp.)

1) はじめに

接着とスポット溶接を併用したウエルドボンド工法は、それぞれの接合方法の欠点をお互いに補うものである。我々は、接着工程の合理化を目指した仮固定方法あるいは接合特性の改善を目的としてウエルドボンディングについて検討を加えている。これまでの検討でウエルドボンディングにおいては、その溶接条件が通常のスプレッド溶接条件と比較して低電流値側にシフトする結果が得られた。そしてその理由として金属被着体間に接着剤が介在するため通電路が制限され電流密度が高くなること及び接触抵抗が大きくなることにより発熱量が増加するためと考えた。この考え方によると接着剤樹脂の種類あるいは接着剤中の充填材の種類、量により通電路をコントロールすることができると思われる。

ここでは、接着剤樹脂中に種々の充填材を混合してスポット溶接条件及び溶接部（ナゲット生成状態、溶接強度）にどのような影響を与えるかについて検討した。

2) 実験方法

図1には、試験片の形状、寸法を示した。接着剤は、市販のSGA、2液エポキシ、1液エポキシ及びエピコート828（油化シェルエポキシ）を用いた。前処理は、アセトン脱脂を行った。充填材の影響については、エピコート828にアルミニウム粉、炭酸カルシウム粉等の充填材を重量部で0～100部混合し、接着面に塗布し、スポット溶接を行った。なお本実験では、溶接状態を評価するため接着剤は硬化させなかった。

溶接機は、90KV Aの単相交流式スポット溶接機であり、電極はCu-Cr製の先

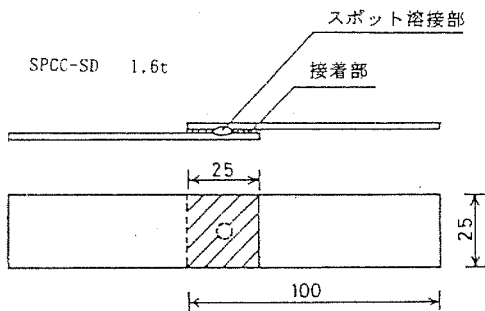


図1 試験片の形状、寸法

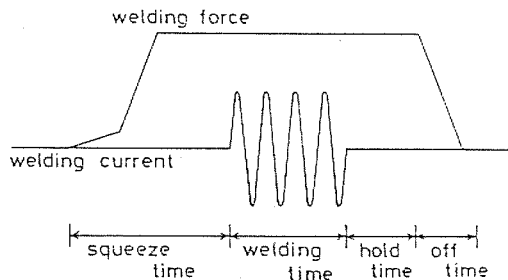


図2 溶接スケジュール

端径が7mmのC型電極を用いた。溶接条件は、電極加圧力=360kg、通電時間=16サイクル、電流値=可変、で図2に示したようなシングルパルス通電で行った。

評価は、溶接状態の目視観察及び溶接強度(引張速度10mm/min.)で行った。
3) 実験結果

表1には、市販の接着剤を用いた場合の結果を示した。充填材を含まない接着剤では、第2破断点強度は、スポット溶接のみの場合と比較して高強度であったが、金属充填材を含む接着剤では低くなり、充填材の有無、種類、量及び接着剤樹脂の種類により同一溶接条件においても第2破断点強度が大きく異なることがわかった。こ

こで第2破断点とは、ウエルドボンド継手の溶接部の破壊に基づく破断点のことである。因に第1破断点とは、ラップ端部の接着部の破壊に基づく破断点のことである。

図3には、AL粉(150 μ m)重量部と溶接性の関係をナゲット生成開始電流値及び6 ϕ のナゲットが生成する溶接電流値で示した。この電流範囲は、20部までは充填材なしの場合とほぼ同等であり、20~40部では高電流値側にシフトしそのシフト量は、40部の場合で約1KAであった。(また図4には、溶接電流値=9KAの時のAL粉重量部と第2破断点強度、ナゲット径の関係を示した。20部までは、スポット溶接のみの場合とほぼ同等であり、ナゲット径は6 ϕ で約1000kgの強度であったが、100部混合すると圧接された状態に近く約250kgの強度しか発現しなかった。

また無機充填材としてCaCO₃を混合するとその量を増加させるにつれて溶接電流範囲が低電流値側にシフトすることがわかった。

以上の結果から接着剤中の充填材の種類、量を変化させることによりウエルドボンディングの溶接性をコントロールできることがわかった。

- 参考文献 1) 山田, 原質: 日本接着協会誌 19,491(1983)
2) 山田, 原質: 第21回接着研究発表会講演要旨集(1983)

表1 各種接着剤と第2破断点強度

接着剤	第2破断点強度	充填材
変性アクリル系	637 \pm 25	none
2液エポキシ	609 \pm 15	none
2液エポキシ	240 \pm 20	Fe
1液エポキシ	282 \pm 25	AL
1液エポキシ	463 \pm 20	AL
スポット溶接のみ	543 \pm 20	--

(電極径5mm, P=360kg, T=16サイクル, I=6000A)

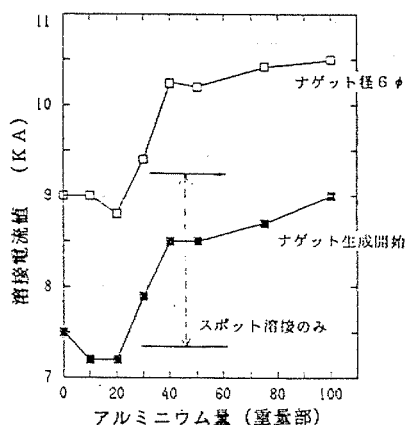


図3 AL量と溶接性の関係

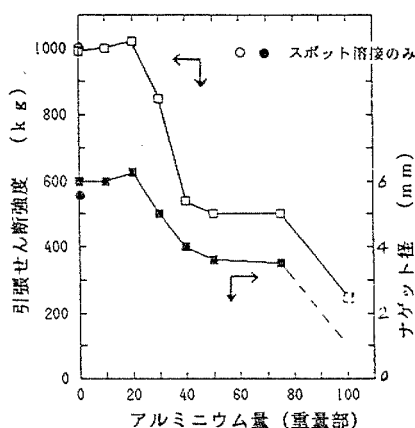


図4 AL量と第2破断点強度の関係