

(739)

スポット溶接可能なサンドイッチ鋼板の開発

川崎製鉄㈱ 技術研究所

○松本 義裕、篠崎 正利
西田 稔

1. 緒言

2枚の鋼板の間に熱可塑性樹脂を挟み込んだサンドイッチ鋼板は制振材や軽量化材として、最近注目を集めている。しかし、樹脂を挟み込むために通常の鋼板のように容易にはスポット溶接ができないという欠点があった。今回、導電性粒子としてグラファイト粉を樹脂に添加することでスポット溶接可能なサンドイッチ鋼板を開発したので報告する。

2. 実験方法

樹脂は鋼板との接着性、グラファイトとの配合性そして製膜性の容易さからポリエチレン(PE)を採用した。導電性物質としては粒度分布が容易に変えられ、安価でしかも電気抵抗も小さいことからグラファイトを選択した。PE粉末とグラファイト粉末を配合したのち、ホットプレスで50~500 μ mのフィルムとした。このフィルムを0.6mm厚の冷延鋼板(SPCE)で挟みホットプレス圧着によりサンドイッチ鋼板を製作した。スポット溶接性はサンドイッチ鋼板と単一鋼板とのダイレクトスポット溶接により可否を判定した。

3. 実験結果

(1) グラファイトの粒径が樹脂の膜厚より小さい場合には、その添加量を増してもスポット溶接はできないが、その粒径が大きくなり膜厚に近づくほど、溶接可能範囲が広がる(図1)。(2) スポット溶接時の加圧力を増すことにより、溶接可能範囲を拡大できる(図1)。(3) スポット溶接可能な場合には、通常の鋼板の場合と同様に、健全なナゲットが形成する(写真1)。(4) 樹脂厚が大きい場合、グラファイト粒径と添加量を増すことで溶接可能範囲は広がるが、しかし上限がある。例えば軽量化材料のラミネート鋼板のように樹脂厚が500~600 μ mと大きい場合にはスポット溶接は極めて困難となる(図2)。(5) これらの結果から、樹脂の膜厚とほぼ等しい粒径のグラファイトを約20%以上添加することで、樹脂の厚さ方向に多くの通電路が形成し、これによりスポット溶接が可能となることが示唆される。(6) 制振性に及ぼすグラファイトの影響は、スポット溶接可能添加量においても認められず、グラファイト添加による制振性の低下はない。

4. まとめ

サンドイッチ鋼板の樹脂厚とほぼ等しい粒径を持つグラファイトを重量比で約20%以上添加することにより、通常の鋼板と同様なダイレクトスポット溶接が可能となる。

1.2mm t
Cold rolled steel sheet
(0.6/0.1/0.6)t
Composite sheet
1.2mm t
Cold rolled steel sheet

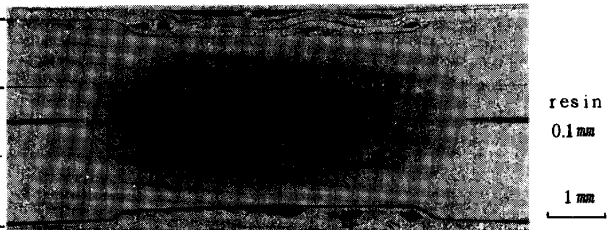


Photo-1. Structure of spot welded composite sheet

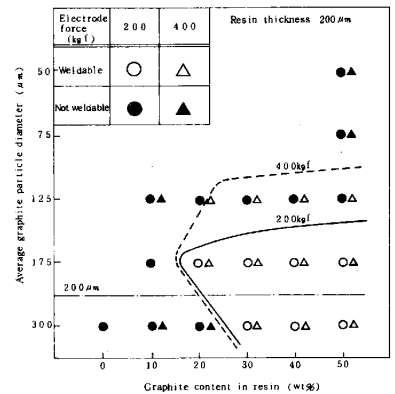


Fig.1 Effect of graphite particle diameter, content and electrode force on spot weldability

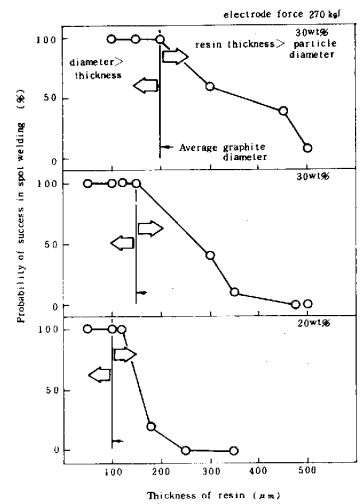


Fig.2 Relation of probability of success in spot welding and graphite particle diameter