

325 アルミ材のウエルドボンド

(株)神戸製鋼所 機械研究所
軽伸研究部

○今村 美速
笹部 誠二

Weldbonding of Aluminum Alloy Sheet

by Yoshihaya Inamura, Seiji Sasabe

1. はじめに

ウエルドボンド(以下WB)は抵抗スポット溶接(以下SW)と接着(以下AD)を併用した接合法である。WBについては接合特性の向上を目的として様々な検討がなされており、これまでに疲労特性における優位性が確認されている¹⁾²⁾。

ここでは、アルミ材WB継手の品質に着目して静的強度特性と接着剤がSW部に及ぼす影響を調査した結果を報告する。

2. 実験方法

供試材は板厚1.2mmのAl-Mg-Si系材、電極はφ16mmのクロム鋼合金、接着剤は一液性加熱硬化型エポキシ系接着剤で塗布厚を定めず硬化条件は170℃で30分間保持とした。溶接機は単相交流式であり、溶接条件はTable.1に示す。以上の条件で作成したシングルラップ(25mm×25mm)のSW継手・WB継手・WB未硬化継手・AD継手の引張せん断強度を調査し、更にWBとSWについてナゲット生成過程と破面の観察を行った。

3. 実験結果とその考察

① 静的強度特性 Fig.1は各継手の引張せん断強度を比較したものである。(a)はWB継手とAD継手のラップ部全面に接着剤を塗布した場合であり、接着剤を硬化させるとWB継手の強度はSW継手よりも約2倍程度大きくなりAD継手と同等になる。しかし、WB未硬化継手によってSW部そのものの強度を確認すると、SW継手よりも約1/2程度小さくなっており、接着剤の影響でSW部は品質劣化を生じていることがわかる。そこで、SW部の品質劣化を防ぐため接着剤を継手のラップ部全面に塗布せずに、あらかじめSW部を避けて塗布した場合が(b)である。結局、この場合もWB継手の強度はAD継手と同等でありSW継手との比較においてのみ優位性が認められた。

Fig.2はFig.1(b)のWB継手における引張せん断荷重-伸び線図であるが、ADがSW部の破断を保護している様子がわかる。また、それとは逆にSW部をADの信頼性を補うものとして考えるならばSW部の品質は最重要であり、接着剤がSW部にもたらす品質劣化は大きな問題となる。

② 接着剤がSW部に及ぼす影響 Fig.3はWBとSWの通電時板間抵抗とナゲット生成過程を示したものである。WBは通電191μsにおける抵抗値がSWより高いことから抵抗発熱には有利のように見えるが、実際は接着剤が絶縁膜を形成し局部通電を生じるとともにナゲット内に接着剤を巻込むためか、正常なナゲットを生成しにくくなっていると推定される。引張せん断後(せん断破断)の破面観察においても、WBは接着剤の巻込みに起因するとみられる脆性破面とブローホールが多くみられた。

4. まとめ

アルミ材WB継手の品質について静的強度特性と接着剤がSW部に及ぼす影響を調査し、以下の結果を得た。

①WB継手の引張せん断強度はSW部の品質にかかわらずAD継手と同等であるが、接着剤の信頼性を補うためにはSW部の品質は最重要であり、接着剤がSW部にもたらす品質劣化は大きな問題となる。

②WBのSW部における品質劣化は、接着剤がもたらす絶縁膜による局部通電とそれにもともなう接着剤の巻込みに起因するものと推定される。

今後上記問題の解決を目的とし、WB継手の高品質化を図る。

参考文献

- 1) J. D. Minford, F. R. Hoch, E. M. Vader; ALUMINUM (Oct. 1975), 660.
- 2) S. Westgate; TWI Members Report 226 (1983).

Table.1 Spot welding conditions

Electrode shape	R75mm	Squeeze time	50cycle
Electrode force	4.9kN	Heat time	6cycle
Welding current	40kA	Hold time	30cycle

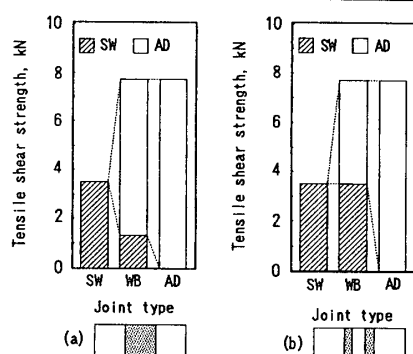


Fig.1 Comparative bond strength of SW, AD, WB joints

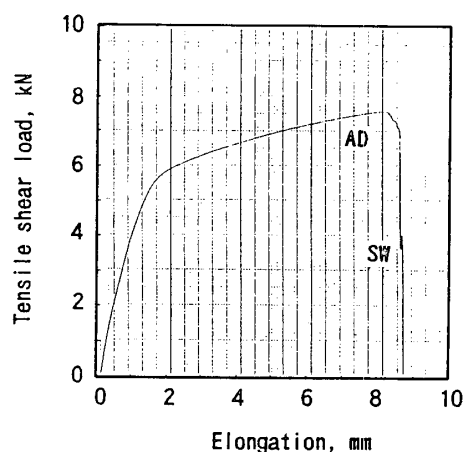


Fig.2 Load-elongation diagram

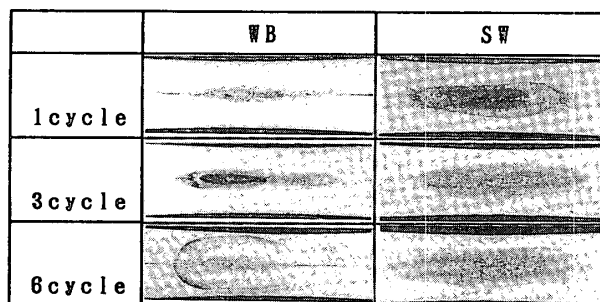
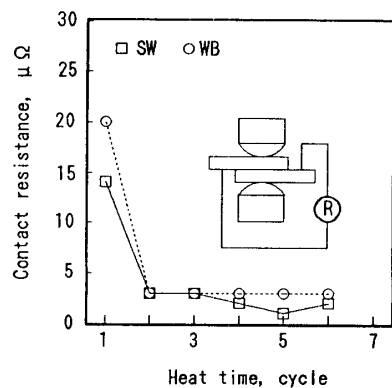


Fig.2 Contact resistance and macrostructures of welds