

(836) 超塑性現象を利用した拡散接合法

住友金属工業株式会社 総合技術研究所 ○小溝裕一, 前原泰裕

1. はじめに

一般に、固相接合するには接合面の原子面を格子間引力が働く距離にまで接近させればよい。しかし現実の接合面にはミクロ的な凹凸があり、酸化皮膜でおおわれているので、接合面を接近密着させるのは容易ではない。一方、二相ステンレス鋼は卓越した超塑性現象を示すことが知られており、この超塑性現象を利用すれば、互いの密着が容易になし得て、極めて短時間に固相接合できる可能性が考えられるため、ここでは超塑性拡散接合 (Super Plastic Diffusion Bonding, SPDB) 条件を検討した。

2. 実験方法

Table 1 に示す供試材から平行部 12mm φ の丸棒試験片を機械加工した。つき合わせた試験片を高周波誘導加熱装置にて所定の温度まで加熱し、等温保持されている間一定応力が作用するようコントロールした。これらの過程は窒素ガスで置換したチャンバー内で行なった。なお冷却時は試験片に窒素ガスを吹きつけた。

Table 1. Chemical composition of steel plates tested (wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	W	N
W	0.025	0.40	0.76	0.028	0.001	6.66	24.29	3.11	0.46	0.28	0.149
B	0.020	0.42	1.56	0.023	0.001	5.27	22.03	2.80	-	-	0.131
L	0.09	0.43	1.67	0.012	0.006	-	-	-	-	-	0.0068

3. 実験結果および考察

二相ステンレス鋼同士の接合の場合、高い接合強度が得られるための適切な加熱温度、保持時間、負荷応力が存在し、1100℃加熱で負荷応力を 1 kg/mm²とした場合、10秒保持で接合が可能であった。接合界面の一例を Fig. 1 に示すように、ポイドも認められず良好な継手であることが確認された。二相ステンレス鋼と炭素鋼の接合も可能で、条件を選択することにより、接合界面以外の炭素鋼で破断し高い接合強度が得られた (Fig. 2)。これより SPDB 法により異材の接合も可能であることが明らかとなった。

4. まとめ

SPDB 法により短時間で十分な接合が可能であることが明らかとなった。



Fig. 1 Example of microstructure near bonded line

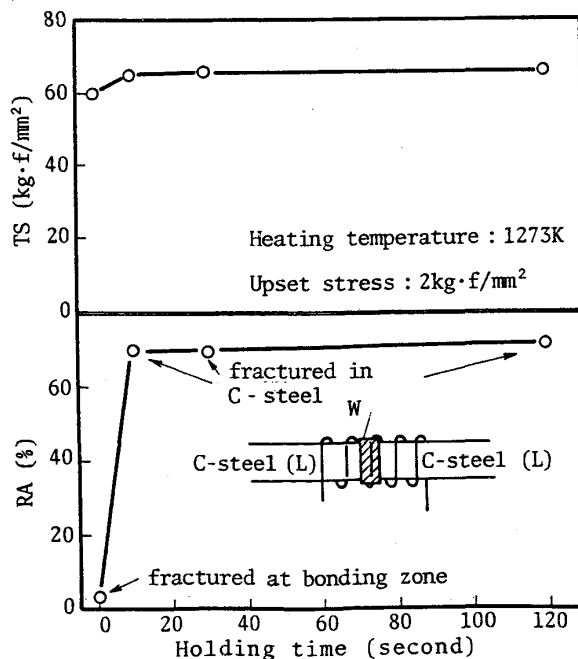


Fig. 2 Effect of holding time on tensile test results