

(235) 継手強さにおよぼす接合表面粗さの影響 (固相接合に関する研究 II)

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 ○土田 豊, 鈴木 信一
柳本 左門

1. 緒言

前報に述べた如く、変態点を上下する熱サイクルにより接合を行なう変態超塑性接合では通常の拡散接合に比較して接合部の変形量が大きくなるが、接合圧力は低くても接合時間が短縮できることがわかった。そして、接合圧力下で変態点を上下する熱サイクルを加えることによる接合面およびその近傍での素材の変形が、変態超塑性継手の特徴と深く関係していると予想される。そこで、本報では変態超塑性接合の接合過程について検討した。

2. 実験方法

前報と同様、10φの接合面をもつ接合試験片を850°Cで焼準したS45C丸棒から旋削し試験に供した。油圧加圧により一定圧力で接合面同志を突き合せながら、高周波加熱により任意のバタンの加熱を行なった。

3. 実験結果および考察

写真1に平滑な接合面同志の変態超塑性接合による継手部の引張破面のSEM写真を示す。破面には旋盤加工時の微細な凹凸に対応する同心円状の凹凸が観察される。写真で黒く見える部分は未接合部分で、継手強さの上昇と共に減少する。一般に「拡散」あるいは「突起部の変形」により突き合わせ面に形成される空洞が消滅することで固相接合が進み継手強さが上昇すると考えられている。予め接合圧力下で変態超塑性接合した継手部に、更に熱サイクルを与え拡散処理を行なっても継手強さが変化せず、また図1に示すように接合表面粗さを変化させ接合面の突起の状態を変化させると継手強度が大きく影響される。このことから、接合面の「突起の変形」が変態超塑性接合を支配している。拡散接合についても同様の過程が接合強度を支配していると考えられ、両接合法の差異は加熱バタンの違いによる「突起の変形」の差異によると思われる。

このこと確認するため、一方の接合面に高さ約1.7mm、底辺2mmの三角形の断面をもつ同心円状の突起を人為的に加工し、平滑接合面と接合させた。引張破面のSEM写真を写真2に示すが、「加熱バタンの違いによる「突起の変形」の差異が接合の様相を変化させていることが明瞭である。したがって、固相接合=接合面の「突起の変形」であり、「突起の変形」の様相の違いで接合法の特徴を説明出来る。



写真1 継手部の引張破面
S45C
600~850~600°C
2分/サイクル×8サイクル
100kg(1.3kg/cm²)

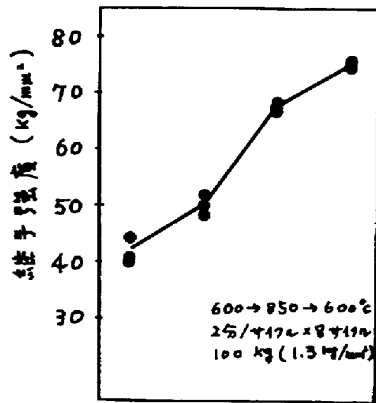


図1 接合表面粗さと継手強度

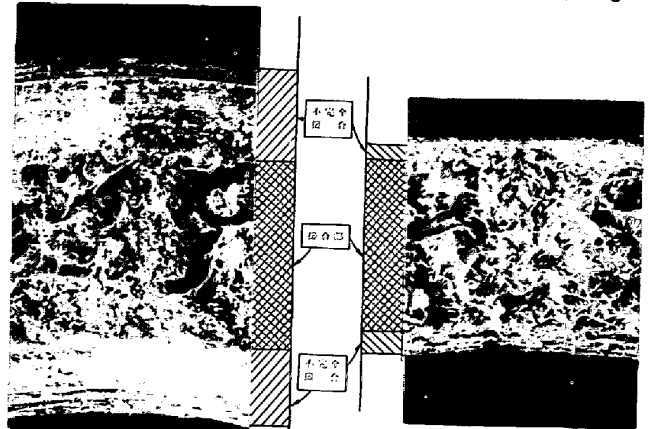


写真2 人為的な突起を付けた試験片での引張破面