

(702) 酸化物分散強化Ni基超合金の液相拡散接合部の高温性質

日立製作所 日立研究所 ○平根輝夫 森本庄吾

佐々木敏美 舟本孝雄

1. 緒言

高温耐熱性に優れ、次期ガスタービン翼材料として注目される酸化物分散強化合金(ODS合金)は、融接すると接合部の強度を確保できないので、接合法は拡散接合法が好ましい。このODS合金はインサート金属を用い、低加圧力下で液相拡散接合すると、分散相とした酸化物粒子が接合界面に凝集するので、高温でこの合金を使用するときに接合部の劣化が懸念される。そこで、引張試験により高温性質に及ぼす影響を調べたので報告する。

2. 実験方法

接合母材は、19.76Cr-0.42Ti-0.34Al-0.99Fe-0.07C-0.56Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ni残(wt.%)の化学成分からなるMA754 ODS合金である。インサート金属成分は融点降下元素にBとSiを用いたNi合金で、この素材の溶湯を片ロール法により超急冷凝固させ、厚さ19μmの非晶質リボンを作製し、低加圧力での液相拡散接合実験に供した。接合材は50x50x30(mm)の角状試験片である。

3. 実験結果

(1) 接合部のY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子の凝集

融点降下元素BとSi入り非晶質リボンのインサート金属により、空隙欠陥がなく拡散状態の良好な接合部が得られたが、接合部には分散相としたY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が等温凝固過程にFig.1(a)のように凝集した。

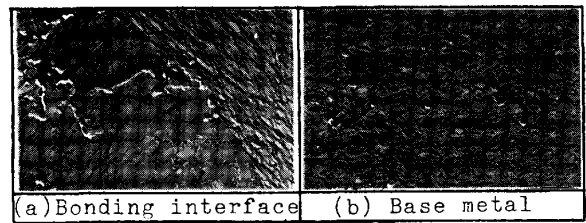


Fig. 1 Microstructures of bonded ODS alloy. 1μm

(2) 高温引張試験結果

Fig.2に接合材の高温引張試験結果を示す。MA754 ODS合金は低温側では母材部よりも接合部が弱く、破断位置はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子が凝集した接合部破断である。しかし、約550℃を越える高温側では母材部破断に移行し、接合部で破断しなくなる。

(3) 高温での接合部性質

接合部に切欠を入れて接合部で破断するような試験片により高温での接合部性質を母材部性質と比較した。高温側では母材部よりも接合部の方が、伸びは低い、強度の高い結果が得られた。これは、用いた非晶質リボンの成分(B, Si, Ni)が接合部及びその近傍に濃化し、接合部の強度に対する温度依存性が母材部と異なったためと考えられる。

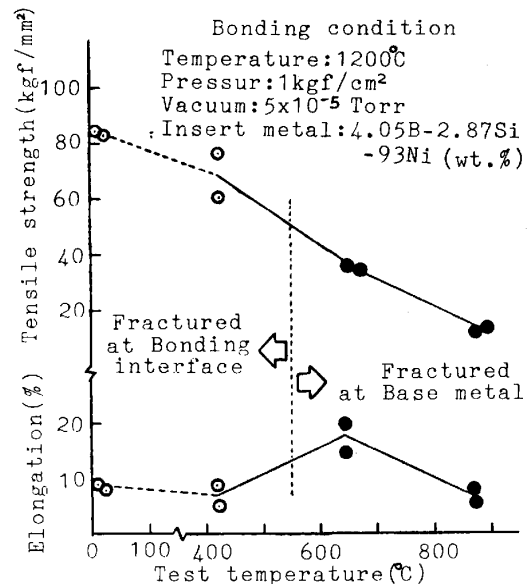


Fig. 2 Tensile properties of bonded ODS alloy.

4. 結論

Ni基ODS合金の液相拡散接合部に凝集した分散相の酸化物Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は、低温側では接合部を劣化させるが、高温側では接合部劣化の影響が少なくなる。なお、本研究は高効率ガスタービン技術研究組合(ムーンライト計画を推進)よりの委託で行なった。