

1. 緒 言

耐熱ろう材には Ni ろう, Au ろうおよび Pd ろうなどがある。Ni ろうは安価で, 高温強度, 耐酸化性, 耐食性に優れている。しかし, Ni ろうには融点降下元素として, B, Si, P などを添加しているため, 接合部が脆弱になり, 信頼性の高い継手が得られにくい。Au ろうおよび Pd ろうは高温強度, 耐熱性, 耐食性に優れている。これらのろう材による接合部は, 延性に富み, 脆い金属間化合物を生成しないので, 信頼性の高い継手が得られる。

筆者らは, Pd-Cu 系, Pd-Ag 系および Pd-Ni 系ろうを作製し, それらのろう材を用いた接合部のミクロ組織, 室温および高温 (800℃以下) での引張強さ, クリープ強度などを検討してきた^{1), 2)}。

本報告ではオーステナイト系ステンレス鋼 SUS316L を 20Pd-52Ag-28Cu(BPd-5), 30Pd-60Cu-10Co, 30Pd-60Cu-10Ni, 30Pd-50Cu-10Ni-10Co, 40Pd-50Ni-10Co および 30Pd-50Ni-10Co-10Cu で真空ろう付し, その接合部の疲労試験を行い, 各接合部の疲労強度を検討した。

2. 実験方法

2. 1 供試材料 本研究で使用した母材はオーステナイト系ステンレス鋼 SUS316L (Fe-17Cr-12Ni-2Mo) である。また, 使用した Pd ろうは 20Pd-52Ag-28Cu(BPd-5), 30Pd-60Cu-10Ni, 30Pd-60Cu-10Co, 30Pd-50Cu-10Ni-10Co, 40Pd-50Ni-10Co および 30Pd-50Ni-10Co-10Cu である。これらのろう材でろう付した接合部はいずれも室温および高温で高い引張強さを示した。

2. 2 ろう付試験片の作製 ろう付試験片は次のように作製した。まず板厚 2mm, 幅 10mm, 長さ 30mm の母材ろう付面を #400 番のエメリー紙で研磨した。次に母材とろう材をアセトン中で超音波洗浄した後, 母材を長手方向に突合せ, 母材間にろう材を挟み, ろう付治具にセットして, 真空抵抗加熱炉内でろう付を行った。ろう付間隙は 0.05~0.15mm とした。また, ろう付時間は 5 分間とし, ろう付中の真空度は $5.6 \sim 8.7 \times 10^{-3}$ Pa であった。

2. 3 ろう付部の疲労試験

疲労試験は油圧サーボ式疲労試験機を用いて, 大気中で室温と 600℃の温度において, 軸荷重制御による応力比 $R=0.1$ で 10^7 サイクルまで実施した。試験速度は 10Hz, 荷重波形は正弦波を用いた。

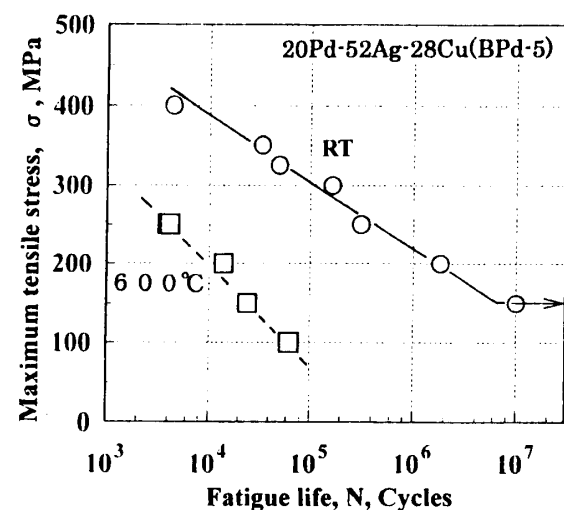
3. 実験結果および考察

図 1 は各ろう付部の最大負荷応力と疲労寿命との関係を示した S-N 線図である。図中の●と■は母材破断したものを示している。

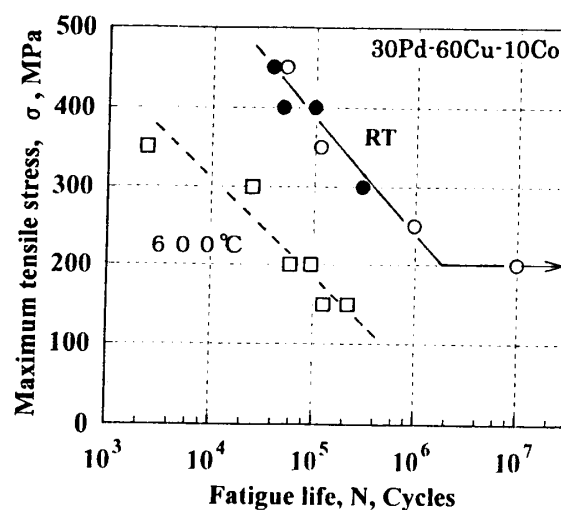
室温において, 30Pd-60Cu-10Co による接合部は 400MPa および 450MPa で高い疲労強度を示し, 母材から破断した。またこの接合部の疲労限度は約 220MPa である。600℃では, 40Pd-50Ni-10Co による接合部が最も高い疲労強度を示し, 負荷応力 300, 250 および 200MPa では母材で破断した。

参考文献

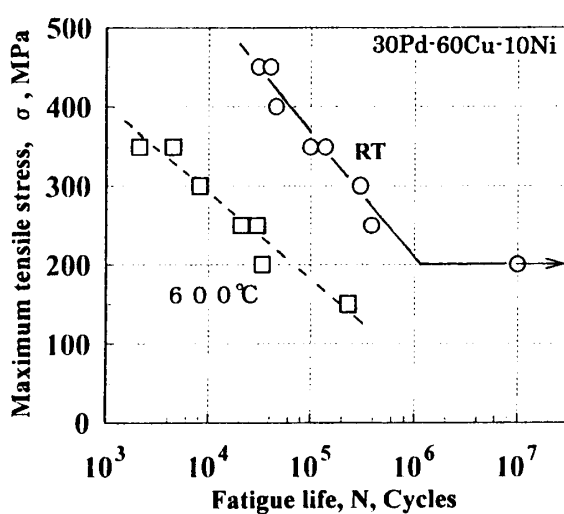
1. 出井 裕, 末澤芳文, 溶接学会論文集, 11, 36 (1993)
2. 出井 裕, 末澤芳文, 溶接学会論文集, 11, 43 (1993)



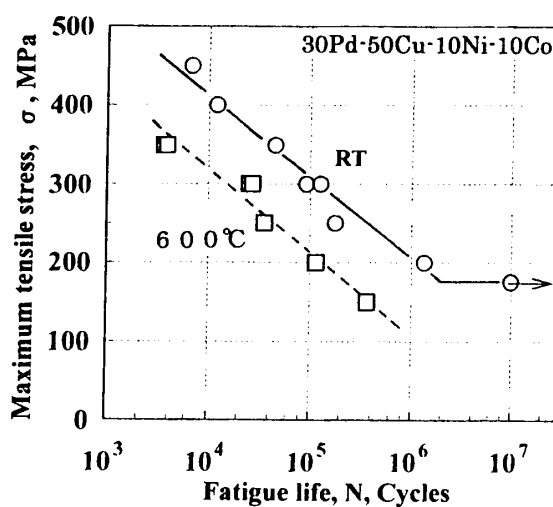
(a) 20Pd-52Ag-28Cu



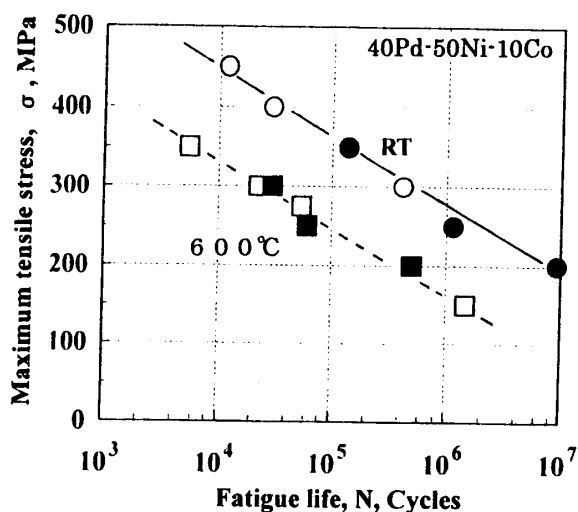
(b) 30Pd-60Cu-10Co



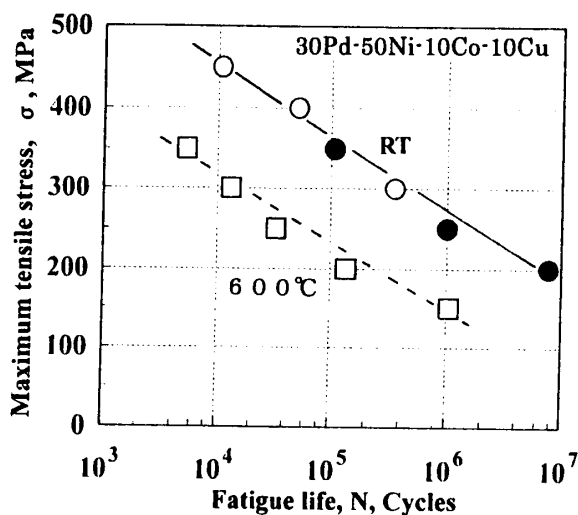
(c) 30Pd-60Cu-10Ni



(d) 30Pd-50Cu-10Ni-10Co



(e) 40Pd-50Ni-10Co



(f) 30Pd-50Ni-10Co-10Cu

Fig. 1 S/N fatigue curve for brazed joints