

九州工大・工 迎 静雄, ○西尾一政, 加藤光昭
学生 中村憲和, 阿部慎太郎

1. 緒 言

一般に鑄鉄を溶接すると割れが生じ、鑄鉄の溶接は非常に難しいとされている。著者らは球状黒鉛鑄鉄同士あるいは球状黒鉛鑄鉄と軟鋼との接合に対して拡散接合法を適用し、鑄鉄を溶融することなく固相状態で接合できることを明らかにした¹⁾。拡散接合は通常、面接合される場合が多く、繰り返し応力が作用する場合にはその疲労特性が重要になる。ここでは接合材の静的強度ならびに疲労強度について調べた結果を報告する。

2. 使用材料及び実験方法

本研究に使用した材料は球状黒鉛鑄鉄FCD37, FCD50及び軟鋼SS41である。接合は 5.3×10^{-2} Paの真空容器内において $\phi 11 \times 40$ mmの試験片の端面を突き合わせ、高周波加熱により $820^\circ\text{C} \times 20$ 分の条件で行った。接合圧力は予め試験片の両端を拘束しておき、加熱によって生じる熱応力を利用した。接合後、接合部の組織調整のための熱処理を行って強度試験に供した。疲労試験は小野式回転曲げ試験機を用いて行った。

3. 実験結果

(1) Fig.1にFCD50同士を直接, Ni箔($10\mu\text{m}$), Cu箔($10\mu\text{m}$)及びFe箔($100\mu\text{m}$)をインサート金属に用いて接合したときの継手効率 η (接合部強度/母材強度)と母材強度の関係を示す。Ni, Fe箔を用いた場合の η は母材強度 $\sigma_B < 500\text{MPa}$ に対しては母材内で引張破断が生じるが、 $\sigma_B > 700\text{MPa}$ になると $\eta = 85\%$ である。これに対して、直接接合材の η は σ_B に依存せずほぼ80%であり、Cu箔を使用した場合にはこれよりも若干低下する。また、FCD37又はFCD50と軟鋼との接合をNi箔を用いて接合した場合には、軟鋼内で引張破断が生じ、良好な接合ができた。

(2) Fig.2にNi箔をインサート金属に用いて接合した球状黒鉛鑄鉄同士及び球状黒鉛鑄鉄と軟鋼との接合材の疲労限度と母材強度との関係をまとめて示す。母材の疲労限度は母材の強度 σ_B の上昇にともなって次第に大きくなるが、接合材の疲労限度は $\sigma_B < 500\text{MPa}$ 迄は上昇し、その後はほぼ一定の $\sigma_{wb} = 240\text{MPa}$ になる。また、接合後 $950^\circ\text{C} \times 6$ 時間の加熱処理を行うと▲印で示すように疲労限度 σ_{wb} には改善効果が認められ、母材と同等のレベルまで上昇する。

参考文献

1) 迎ら, 溶接学会論文集, vol.4(1986), 66

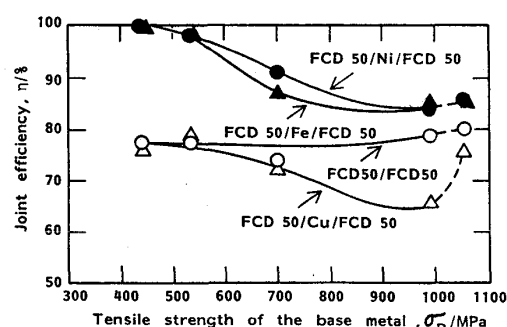


Fig.1 Relation between joint efficiency and base metal strength

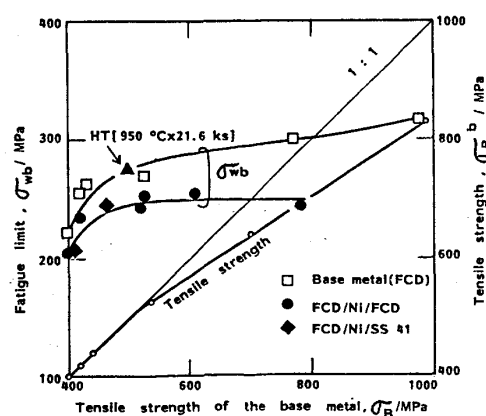


Fig.2 Effect of base metal strength on fatigue limit of joints and base metal