

(417)

2相ステンレス鋼の熱応力測定

長崎総合科学大学 川野正和
山口大学工学部 石田毅
蒲地一嘉

1 緒言

物理的機械的に異なった性質を有する2相ステンレス鋼は α 相と γ 相が微細組織として混在している。その応力挙動は複雑である。さらに両相の熱膨張係数が異なるために加熱するだけで熱応力を発生する。これらの熱応力を測定することは高温強度を検討するうえで重要なことと思われる。

著者らはX線応力測定法を利用して、2相ステンレス鋼の熱応力およびくり返し加熱によるその変化と、単に加工のためにマルテンサイト変態が起こり後天的に2相となったオーステナイトステンレス SUS 301 の熱応力とについて測定した。

2 実験方法

供試材は2相ステンレス鋼(α , γ)と、オーステナイトステンレス SUS 301 の圧延による加工変態鋼(α' , γ')である。長さ90mm 幅25mm 厚さ1mmの試験片を用い加熱昇温の途中で温度を一定として測定した。そして室温～600℃の加熱冷却を数回くり返しなが試験片の一定位置において熱応力測定を行なった。熱応力測定中の温度制御誤差は $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内であった。加熱速度は200℃/hで冷却は自然放冷である。熱弾性係数は竹内らの実験式¹⁾を使用した。尚、研磨以前の熱処理は行っていない。

3 実験結果

1) 2相ステンレス鋼の熱応力は図1に示すように初期残留応力は α 相が圧縮、 γ 相が引張応力である。これらの応力は加熱によって熱膨張の大きい γ 相に圧縮、小さい α 相に引張の応力を発生する。そして高温では両相の応力が交錯し、さらに高温になると両相の応力状態は逆転する。2相ステンレス鋼に存在する α , γ 両相の残留応力は本実験では加熱処理でも除去することは困難であった。

2) 圧延加工によって誘起変態せしめた2相鋼も図2に示すように2相ステンレス鋼と類似の熱応力サイクルを描く。加工変態相はそれぞれ自体が独立した相の結晶となっており加工ひずみの発生および加熱による回復もその相として独自に行なわれる。ただし850℃以上になると誘起変態 α 相は消滅するためマトリックスの応力は変化するものと思われる。

文献

1) 竹内, 野田, 小森, 入交, 北川; 材料, 26 (1977), P210.

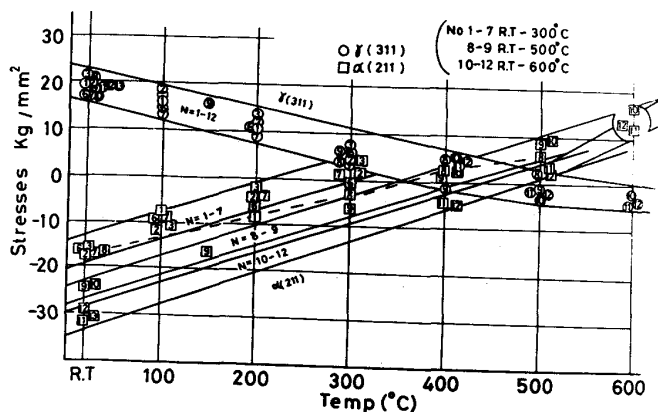


図1. 2相ステンレス鋼の熱応力

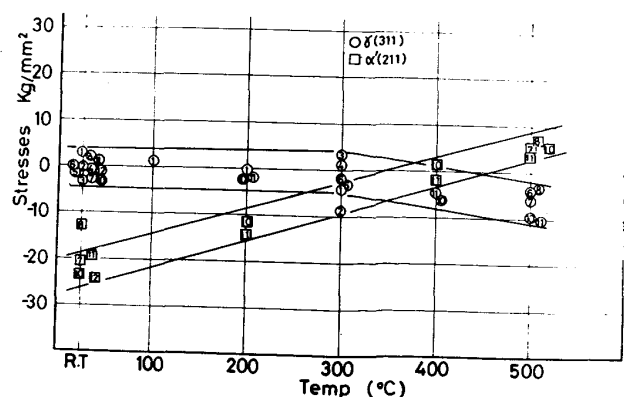


図2. 加工変態2相鋼の熱応力