

1. 緒 言

耐熱合金の合金設計法は従来から種々行なわれているが、それらの方法は主に高温クリープ破断強さを向上させるものであり、又、計算により材料特性を定量的(数値)に予測するものは少ない。

耐熱合金はクリープ破断強さのみならず、引張性質や物性(ヤング率、熱伝導率、熱膨脹係数、比熱、比重)なども重要な材料特性である。

そこで鍛造耐熱合金を対象に、これらの材料特性を定量的に予測する合金設計を検討した。

2. 検討手法および結果

- (1) 従来から公表されている文献データ<sup>1)~3)</sup>(C: ≤0.1, Cr: 7.0~28.5, Ni: 1.0~79.5, Co ≤4.5, MoとW ≤1.7, TiとAl ≤5, Cb ≤3.5)を用い、化学組成(Cr, Ni, Co, Mo, W, Cb, Ti, Al, Fe)を独立変数、クリープ破断強さ、引張性質、物性を従属変数にとり、重回帰分析を行なった。  
 なお、化学組成の中、C, Si, Mn, Zr, B及び熱処理条件は無視して重回帰分析を行なった。
- (2) 重回帰分析の結果、649℃, 732℃, 871℃のクリープ破断強さ、常温及び649℃の引張性質、649℃及び871℃の物性などは、化学組成から予測できる予測式を設定することができた。  
 予測式の設定した重回帰分析の寄与率やF値は十分に大きく、相関係数行列も良好で、ほとんどの場合、重回帰分析は高度に有意(1%有意)であった。
- (3) 予測式により計算した予測値(ESTIMATED VALUE)と実測値(文献データ, OBSERVED VALUE)との相関の例をFig. 1及びFig. 2に示した。
- (4) これらの予測式より、強度設計に必要な材料特性を選定するプログラムを作成した。

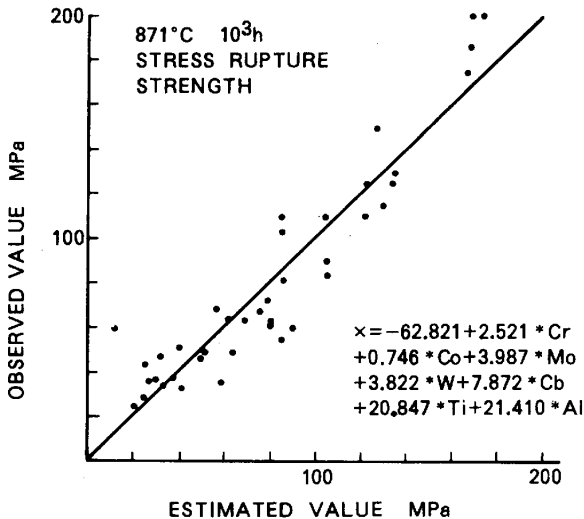


Fig.1 Correlation on Stress Rupture Strength for 10<sup>3</sup>h at 871°C between Observed Values (Literature Data) and Estimated values.

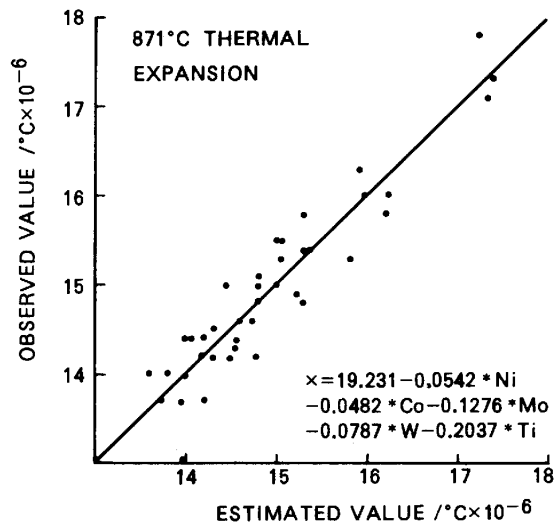


Fig.2 Correlation on Mean Coefficient of thermal Expansion at 871°C between Observed Values (Literature Data) and Estimated Values.

参考文献

- 1) INCO, NICKEL BASE ALLOYS (カタログ類)
- 2) W. F. Simmons, ASTM. Data Series Publication No. DS9E.
- 3) Engineering Alloys Digest Inc. ALLOY DIGEST.