

(301)

Ni基鑄造耐熱合金の10,000hrまでの加熱過程における性状変化

(耐熱合金の高温長時間加熱後の性状について—Ⅲ)

三菱重工 神戸研究所 工博 薄田 寛 作本嘉郎
辻 一郎 ○河合久孝

1. 緒言 耐熱合金は高温で長時間使用中に組織変化を生じ、これに伴って強度、じん性などが変化するが、それらの変化の状況を系統的に明らかにすることは材料の高温使用性能をは握する上できわめて重要である。すでに著者らは、数種の耐熱合金について高温長時間加熱による材質変化を明らかにしてきた¹⁾²⁾。今回は最近開発された3種類のNi基鑄造耐熱合金について高温長時間加熱による機械的性質および金属組織の変化について検討した。

2. 供試材および実験要領 供試材はNi基耐熱合金MAR-M421, MAR-M432およびIN-738 Xである(いずれも精密鑄造材)。各供試材に対し750, 850および950℃の各温度において電気炉中で最長10,000 hrまでの長時間加熱を行なった後、常温および871℃引張試験、かたさ試験、クリーブ破断試験、常温衝撃試験、マイクロ組織試験、X線回析による析出物の同定などを行なった。

3. 実験結果 (1) ミクロ組織的には加熱前のいずれの供試材にもMC炭化物, $M_{23}C_6$ 炭化物および γ' 相が認められた。長時間加熱により粒内 γ' 相は成長するが、その形状は一様でなく種々の形態からなり、粒界炭化物は粗大化するとともに断続的となり、その周囲に粒界 γ' 相が形成された。また高温長時間加熱によりMC炭化物は $M_{23}C_6$ 炭化物に遷移する傾向が認められた。(2) 長時間加熱による常温および871℃における引張強さおよび耐力の変化は、下図に示すとおり各供試材間で類似した傾向を示し、一般に加熱時間が長くなるとともに低下するが、加熱条件および試験温度条件によつて異なつた挙動を示した。また常温および871℃における伸びおよび絞りはいずれの供試材とも加熱前においても数%以下であり、長時間加熱により顕著な変化は認められなかつた。(3) 長時間加熱によるかたさの変化は各供試材とも類似した傾向を示し、750℃加熱では一たん増加した後低下し、850および950℃加熱では100hr後ですでに軟化の傾向を示した。(4) 長時間加熱によりクリーブ破断時間は短くなる傾向を示すが、この傾向は全般に加熱温度の高い950℃の場合に著しく、たとえば950℃で10,000 hr加熱後のクリーブ

破断時間はMAR-M421については加熱前のその約 $\frac{1}{3}$ 、IN-738 Xについては加熱前のその約 $\frac{1}{10}$ にまで短くなつた。(4) いずれの供試材の常温衝撃値も、加熱前で数Kg-m/cm以下であり、長時間加熱により著しい変化は認められなかつた。

- 1) 薄田, 他, 鉄と鋼, 57, (1971) 4 S222
- 2) 薄田, 他, 鉄と鋼, 57, (1971) 11 S543

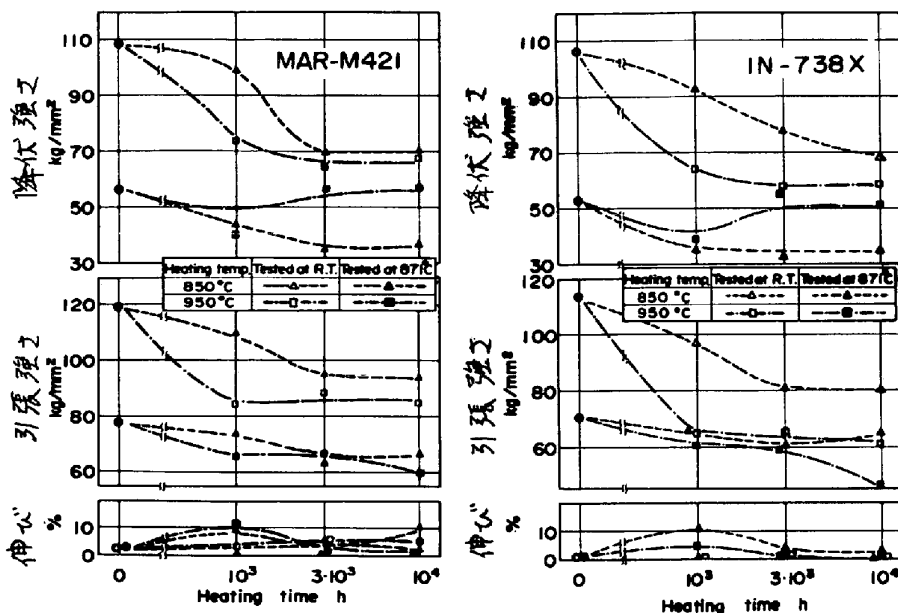


図 長時間加熱による引張強さおよび耐力の変化