

## (393) Ni 基耐熱合金 Udimet 520 の長時間加熱過程の材質変化に及ぼす応力の影響

三菱重工 高砂研究所 工博 薄田 寛 辻 一郎  
 ○河合久孝 多田弘和

1. 緒言 耐熱合金は高温で長時間加熱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、こ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長時間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、各種の耐熱合金について高温長時間加熱による性状変化を明らかにして来た<sup>1)</sup>。今回は Ni 基耐熱合金 Udimet 520 について応力下及び無負荷で長時間加熱を行い、機械的性質及びマイクロ組織に及ぼす応力の影響を検討した結果を報告する。

2. 供試材及び実験要領 量産された Ni 基耐熱合金 Udimet 520 から 2 ヒートを供試材として選んだ。標準熱処理を施した後、800℃の電気炉中で 11 Kg/mm<sup>2</sup> の引張応力下及び無負荷状態で最長 6000 hr までの長時間加熱を施した後、クリープ破断試験、金属組織試験などを行った。

3. 実験結果 (1) ヒート A について 6000 hr 応力下及び無負荷で長時間加熱を行った後 871℃でクリープ破断試験を行った結果、応力下加熱材の 1000 hr クリープ破断強さは無負荷加熱材のそれと同一であり、応力の影響は認められなかった。次にこのデータと 802℃試験データを Larson Miller パラメータにより整理すると、図 1 に示すとおり、クリープ破断強さに及ぼす応力の影響はバラツキの範囲内であつた。又伸び及び絞りについても応力の影響は認められなかった。

(2) ヒート A, B について 1000, 3000 及び 6000 hr 応力下及び無負荷加熱後 802℃, 35.2 Kg/mm<sup>2</sup> の受入試験条件下でクリープ破断試験を行った結果、クリープ破断性質に及ぼす応力の影響はチャージ間のバラツキに比べ小さかつた。

(3) 長時間加熱前の  $\gamma'$  粒径は約 0.1  $\mu\text{m}$  であつたが、長時間加熱により凝集粗大化を起し、6000 hr

後には約 0.3  $\mu\text{m}$  になつた(写真 1)。又長時間加熱により炭化物の粗大化が認められた。このようなマイクロ組織の変化は強度の低下と対応している。マイクロ組織に及ぼす応力の影響はほとんど認められなかった。

1) 例えば Susukida et al, GTSJ-JSME-ASME 1977 Tokyo Joint Gas Turbine Congress, May 1977 (Tokyo) (Paper No. 61)

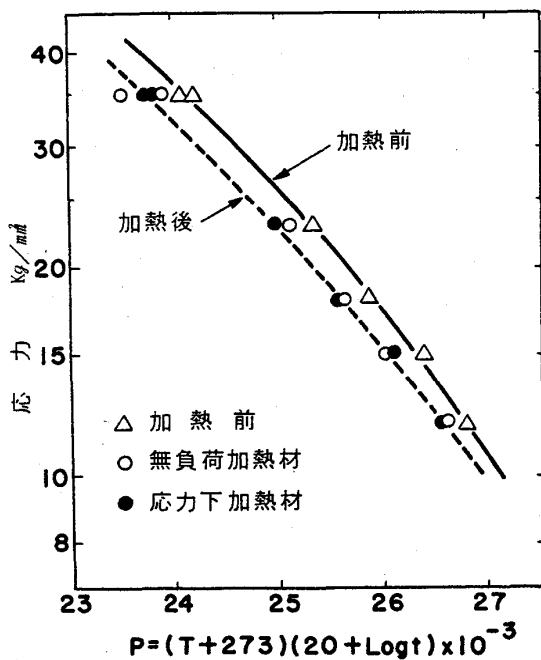


図 1 800℃で 6000 hr 応力下及び無負荷加熱を施した Udimet 520 合金の Larson-Miller 曲線

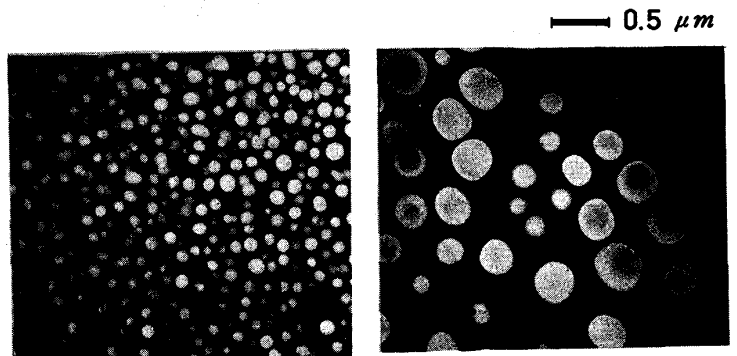


写真 1 長時間加熱前後の Udimet 520 合金の薄膜電子顕微鏡組織(暗視野像)