

# (725) 一方向凝固Mar-M247のクリープ特性

(一方向凝固材料の高温強度評価研究 第3報)

石川島播磨重工・技術研究所 太田芳雄, 服部 博, 村上和夫  
中川幸也, 大友 暁

I. 緒言: 本研究は新鋭火力発電より10%以上熱効率の高い低公害の高効率ガスタービン複合発電システムの実現をめざして開発を進めている通商産業省工業技術院ムーンライト計画「高効率ガスタービン技術研究組合」の研究の一環として実施した。本計画では, その熱効率の向上のため燃焼ガス温度の上昇, 動翼の冷却空気量の低減を計る方向にあり, タービンプレードのメタル温度が上昇するため高温強度の優れた材料の開発が望まれており, 一方向凝固(以下DSと略す)ブレードの採用が検討されている。本報では, これらDS材のクリープ特性についての成果を報告する。

II. 実験方法: 供試材としてNi基超合金Mar-M247 DS改を用いて, 試験片のDS方向と応力軸が平行な試料[DS(//)と略す]および垂直な試料[DS(⊥)と略す]を製作し, 同時に, 一部はその中間的な傾きを有する試料を準備して, 既報<sup>1)</sup>より広範囲な温度域750~1050℃でクリープ試験を実施してDS材特有の異方性がクリープ特性に及ぼす影響を検討した。さらに, Mar-M247普通鋳造材のデータ<sup>2)</sup>と比較し検討を加えた。

III. 実験結果: Fig. 1にDS方向に平行および垂直な試料のクリープ破断試験結果および普通鋳造材のデータを対比して示す。DS(//)材はクリープ破断強度が優れていることが分る。また, Mar-M247普通鋳造材に比べて, 動翼の設計応力でおよそ30℃の使用温度の向上が期待できる。DS(⊥)材は普通鋳造材とほぼ同等の強度を有することを確認した。

Fig. 2にクリープ破断延性の結果を示すが, DS(//)材は著るしく延性に富み, 約20%の伸びを示すのに対しDS(⊥)材は約5%程度であり, その異方性が顕著に認められた。ただし, DS(⊥)材の値は普通鋳造材に比べて遜色はなかった。

Fig. 3にDS方向からの角度のずれとクリープ曲線の差異の例を示す。DS方向から角度がずれるにつれて延性低下とクリープ破断寿命の低下が認められた。

### 参考文献

- 1) 服部ら: 鉄と鋼, 68(1982), S1459
- 2) 服部, 出川: 鉄と鋼, 68(1982), S1458

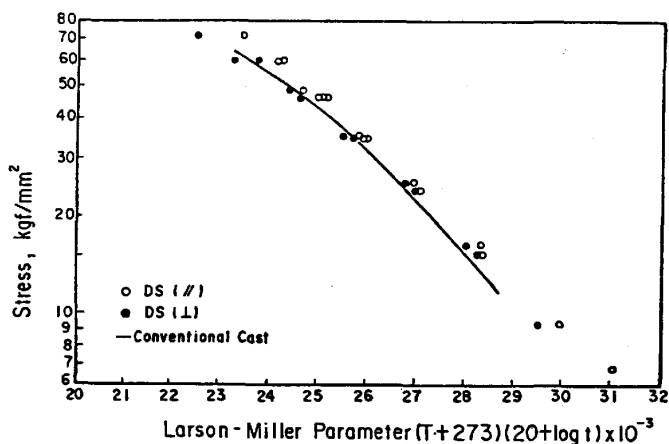


Fig. 1 Transverse and longitudinal stress-rupture properties of DS Mar-M247 compared with conventional cast Mar-M247

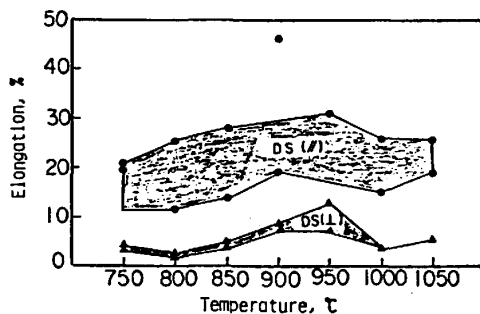


Fig. 2 Comparison of rupture ductilities of DS Mar-M247 in the transverse and longitudinal directions

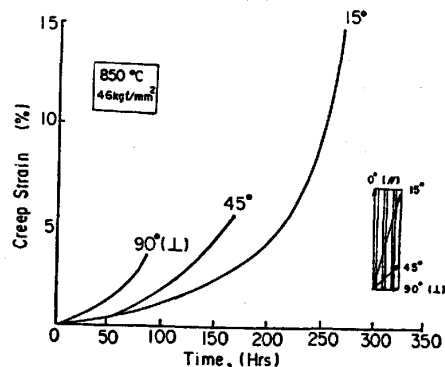


Fig. 3 Orientation dependence of DS Mar-M247 creep curves