

## (723) $\gamma'$ 量を変化させたNimonic 80A系合金の加工性

金属材料技術研究所

板垣孟彦 小林敏治

1. 緒言 強析出型Ni基合金の高温強さは一般に $\gamma'$ 相析出量の増加に伴って増大するが、その一方で熱間加工性が低下する傾向もあり、 $\gamma'$ 量は鍛造合金を考える際にも重要な検討因子とされている。また、熱間加工の可否を分ける普遍的な指標がないため、加工性の評価が別の問題として残る。そこでNi基鍛造合金からNimonic 80Aを選び、 $\gamma'$ 量を変化させた合金について熱間鍛造実験を行ってこれらの問題を検討したのでここに報告する。

2. 実験方法 Nimonic 80A (12 mol%  $\gamma'$ ) の合金組成から相分離計算により求めた $\gamma$ および $\gamma'$ 相の組成をもとに $\gamma'$ 量を0~60 mol%変化させた6種の合金を溶製し供試合金とした。鍛造実験には両極打撃式の鍛造性試験機を使用した。実験に供した合金はすべて鋳造状態のままである。

3. 結果 材料の加工性を支配する主要加工因子は温度、歪速度と歪量であるが一般に満極型の試験機では歪速度と歪を独立に変化させることができない。そこで断面積の異なる3種類の試験片を用いし、

打極重量も2水準とすることにより加工エネルギーを変化させたところ試験結果に一定の片寄りが認められた。これらの結果は簡単な補正を施すことにより基準データに一致させることが可能であり、歪速度と歪をある程度独立に制御できることがわかった。

材料の変形能は破壊に至るまでの最大歪で与えられるが Fig. 1 に示すように  $\gamma'=0$  mol% の合金を除き中間温度域で上昇するのが認められた。変形能をこえる歪を与えると材料は破壊するが、温度により延性破壊を起す場合と脆性破壊を起す場合とがある。一例を Photo. 1 に示す。Fig. 1 で黒く塗りつぶした点が脆性破壊をおこす条件での変形能、白ぬきの点が延性破壊をおこす条件での変形能である。延性-脆性の遷移が変形能 0.4 前後にあることが図から認められる。加工の可否は塑性加工モードに依存するところ大であるが、仮にその基準を「加工技術を検討するに備える材料の篩分け」と置くと、この破壊形態の遷移が材料の加工性を示すひとつの指標となり得ると思われる。

供試合金の変形抵抗は歪速度 200~800 sec<sup>-1</sup>、対数歪 0.2~1.5 の範囲内で歪速度および歪と指数関数関係にあることが認められた。この条件は鍛造、圧延等の通常の加工条件に近似したものである。

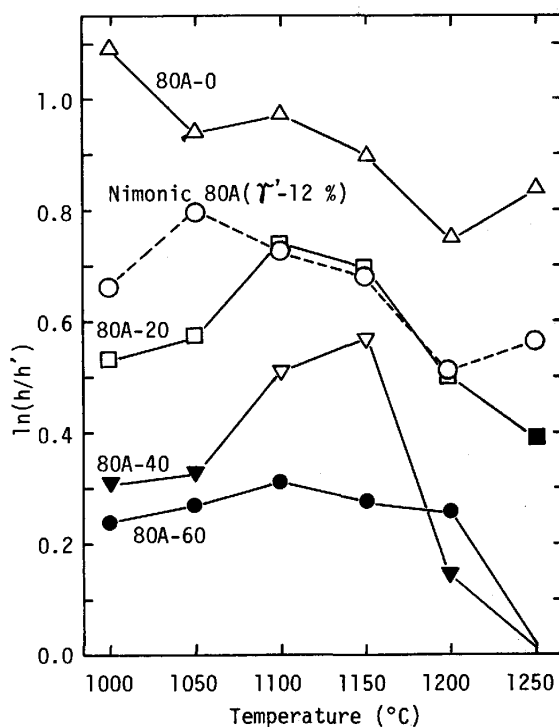
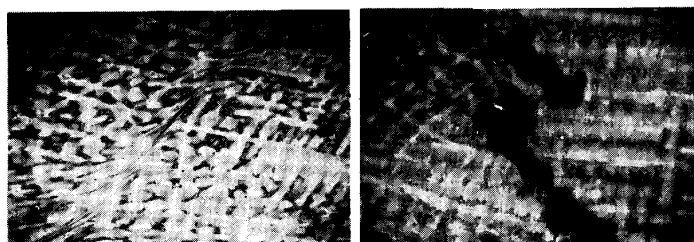


Fig. 1 Deformability of Nimonic 80A-type Alloys.



1150°C-Ductile 1 mm 1250°C-Brittle  
Photo. 1 Fracture Modes of 80A-40 Alloy ( $\gamma'=40$  mol %).