

(493) 含S快削Ni基合金の熱間加工性に及ぼすZrの影響

大同特殊鋼 中央研究所 西村富隆 水野博司
○菊地茂夫

1. 緒言

12Cr-Ni基合金は冷間加工性、耐食性が良好であり、高級眼鏡用素材、時計用素材に適するが、被削性が劣るため快削化ニーズを有する。しかし、S、Pb、Ag等の快削成分を含有する場合、熱間加工性が著しく劣化するので、この点の改善が必要となる。そこで本報告ではSを含む12Cr-Ni基合金の熱間加工性の改善を目的としてZrの影響を調査し、適正なZr添加量を見出したので報告する。

2. 実験方法

供試材は実験用真空溶解炉を用いて溶製した8kg鋼塊を4等分に縦割切断後、鍛造⁰まなひは20mm中に鍛伸して、各種試験に供した。

表1 供試材の化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	S	Zr
0.03	0.30	1.00	Bal	12.00	0.80	0~0.10	0~2.00

また、一部実用鋼塊(200kg)を溶製し、供試材とした。表1に化学組成を示す。熱間加工性の評価は、熱間据込試験ならびに熱間擦り試験で行ない、被削性はドリル穴あけ試験によった。なおミクロ組織観察、機械的性質、耐食性試験等により諸特性を調べた。

3. 実験結果

(1) Ni基合金にSを添加すると、Ni系硫化物による粒界脆化を生じ、熱間加工が不可能となるが、Zrの添加によって熱間加工性が改善される。特に注目すべきは、図1、図2に示す如く、0.05% S含有に対して0.50%前後のZr添加により、熱間加工性が著しく向上することが明らかになった。

Zr添加はNi系硫化物を高融点のZr系硫化物に置換し、粒界を強化するが、同時にNi-Zr系化合物を生成する。このNi-Zr系化合物はZr量に応じて増加、粗大化し、熱間加工性を低下させることから、Sを完全に固定するだけの最低Zr量が最も効果のあることを意味している。

(2) Zr添加したS含有材は低S材に比べ、冷間加工性に有意差はなく、被削性が著しく向上することを示した。なお、S含有材の各種耐食性はSの増量に伴って、劣化の傾向を示すが、Zr添加材ではその程度が軽減した。

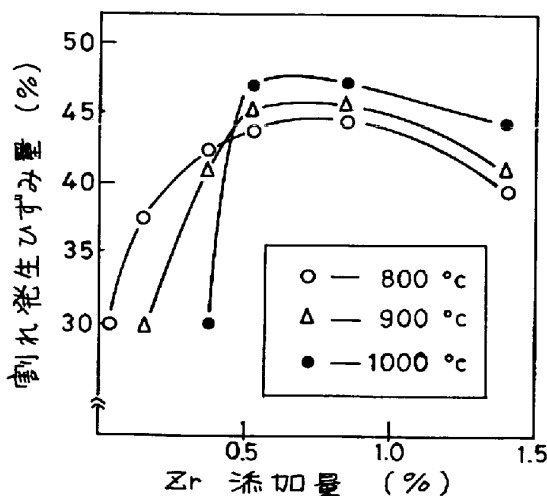


図1. 鍛造材の熱間据込試験結果 (S 0.05%含有)

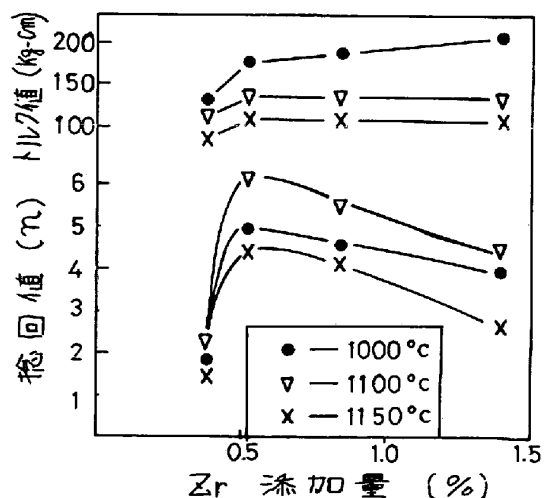


図2. 鍛伸材の熱間擦り試験結果 (S 0.05%含有)