

(324) 50 Cr-Ni 合金の熱間加工性について

特殊製鋼(株) 石川英次郎 水野博司・山崎光雄
猪狩 卓

1. 緒 言

ボイラ過熱管のスペーサー、支持具などのように重油その他の燃焼灰によって生ずるきびしい高温腐食環境に対しては、50Cr-Ni合金が優れた耐食性を示すことがよく知られており、一般に鋳造合金として用いられている。しかし熱間加工が極めて困難なので使用範囲に限界があり、加工改善によるパイプ、ボルト、線などの実用化が望まれている。したがってその加工性向上を目的にTi、Nb、Zr、REの影響および真空溶解、均熱処理、鋳造組織などについて定性的に実験調査を行なったので、その結果とニニの基本特性について報告する。

2. 供試材および実験方法

50Cr-50Ni合金を基本型とし、これにTi、Nb、Zr、REを添加したものについて、高周波誘導炉により2kgおよび7kg鋼塊を、また真空誘導炉により5kg鋼塊を溶製し供試材とした。熱間加工性の評価は重錘落下試験と熱間拔り試験により行ない、その結果を検討し1/16 Tハンマーにより鍛造加工し、加工性を検討した。

3. 結 果

(1) 熱間加工性

- 真空溶解によりガス成分が低減し加工性は向上するが、50Cr-Ni基本型では鍛造加工はなお十分ではない。
- 鋳塊における柱状晶組織部分が等軸晶部分より良好な加工性を示す。
- RE添加は熱間加工温度範囲を拡大し、加工性を向上する。
- 強度改善に有効な含Nb系および含(Ti+Nb)系は基本型と同様加工性は良好でなく、RE添加により鍛造加工性は顕著に向上した。図1にRE 0.2%を添加した場合のTi+Nb量と均熱処理温度との関係を示す。1200℃の均熱処理は効果大きい。
- Zrは著しく加工性改善に有効である。

(2) 基本特性

- 高温腐食: 900~1100℃×100hrの大気酸化、SO₂および95%Na₂SO₄+5%NaClによるSアタック、学振法によるVアタックの結果を表1に示す。
- 機械的性質: 試験温度室温~1150℃の引張試験で鍛造材と鋳造材の比較を行なった。
- クリープ破断強度: 基本型50Cr-Ni合金の850℃、3.2kg/mm²の破断時間は550hrに対し、含(Ti+Nb)系は3,000hr(未破断)以上であり、破断寿命が著しく増加した。

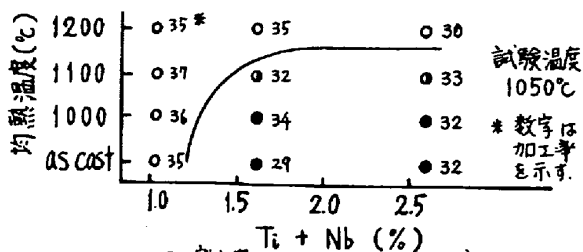


図1. 高温変形能におよぼすTi+Nb量と均熱処理温度の影響

表1. 高温腐食試験結果 (mg/cm²)

試験条件		50Cr-Ni	SUS 310
SO ₂	900℃×5 hr	0.7	1.1
95% Na ₂ SO ₄ + 5% NaCl	900℃×1 hr	1.8	6.8
	950℃×1 hr	2.5	5.1
85% V ₂ O ₅ + 15% Na ₂ SO ₄	900℃×3 hr	12	16
	1000℃×3 hr	16	22