

(160) 含硫黄鋼の機械的性質および被削性におよぼす Zr 添加の影響

(Zr 添加含硫黄鋼に関する研究 - I)

燃神戸製鋼所 中央研究所 山口喜弘 ○下畑隆司

宮多壮大 淵野好秀

1. 緒言 Zr 添加により鋼中の硫化物系介在物は、熱間加工を行なっても、その延伸が抑制され、鋼の機械的性質の異方性改善に対して好ましい分布状態をもたらす。この Zr による形状制御の効果について多くの報告があるが細部についてまだ不明な点も多い。特に Zr 添加による異方性の改善が最高になる最適 Zr 量の値は、鋼中の N, O, S 量によつて影響されるため研究者によつて必ずしも一致した結果が得られていない。したがつて本報告では硫黄快削鋼の機械的性質におよぼす Zr 添加の影響を、鋼中の N, O 含有量も考慮して検討した。また Zr の酸化物および窒化物の生成と硫化物の形状が変化することから、当然被削性も Zr 添加によつて影響されると予想されるので合わせて調査を行ない、機械的性質および被削性から見た最適 Zr 添加量について検討を加えた。

2. 供試鋼 供試鋼は高周波炉により 0.40% C - 0.06% S 鋼をベースに、Zr, N, O 量を変化させて 90 kg 鋼塊を溶製し温度 1200°C で鍛伸を行ない、供試鋼とした。なお Zr は Al で脱酸後添加した。

3. 実験結果

1) Zr 添加によつて鍛伸時に硫化物の延伸が抑制される(図1)。Zr 添加量が同程度の供試鋼では、鋼中の N, O 量が多くなるに従い Zr の窒化物、酸化物が増加し、鍛伸時に硫化物の延伸を抑制する有効 Zr 量(ΣZr から ZrN および ZrO₂ に結びつく Zr を差し引いた量)が減少する。その結果、Zr 添加量の少ない範囲では(0.05% Zr 以下)、鋼中の(N+O)量が 120 ppm 以上になると鍛伸時に硫化物は延伸する(図2)。

2) 鍛伸時に硫化物の延伸が小さくて形状比(ℓ/ω)が 2 程度になると、横目の絞りは基本鋼(S40C)にせまる程度まで改善され、縦目の絞りと硫化物の形状比(ℓ/ω)と良い相関関係があることが認められた(図3)。

3) 高速度鋼 SKH9 工具による長手旋削時の V₂₀ 値は見かけ上は Zr 添加量および鋼中の N, O 量による影響は認められない。

4) 超硬 P10 工具による長手旋削時の工具摩耗におよぼす N, O 量の影響は認められない。また、フランク摩耗は Zr 添加によつて抑制される傾向があり、一方クレータ摩耗は Zr 添加の影響は小さいようである。

(参考文献) 1) 例えば、小指軍夫：第 26 回西山記念講座(1974), P. 155, 日本鉄鋼協会

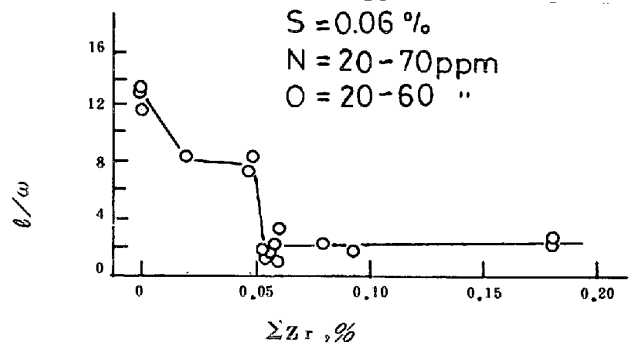


図1 硫化物の ℓ/ω 比におよぼす Zr 添加の影響

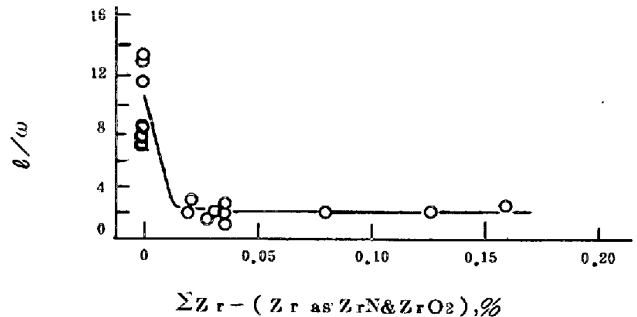


図2 硫化物の ℓ/ω 比におよぼす有効 Zr の影響

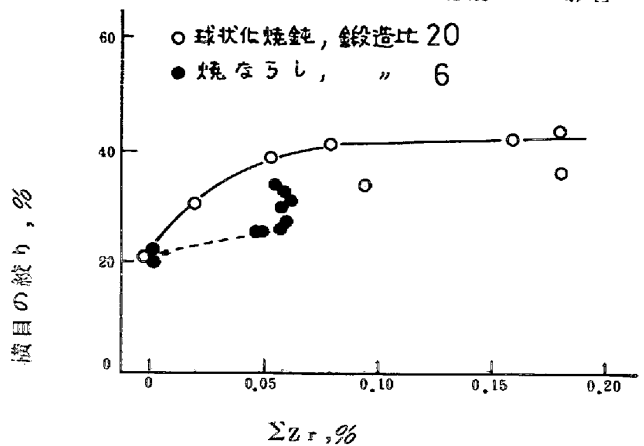


図3 横目の絞りにおよぼす Zr 添加の影響