

(488) Cr系ステンレス鋼の熱間加工性に及ぼす炭素量の影響

新日本製鐵株 室蘭技術研究部 ○島田鉄也、芦浦武夫、山本章夫

1. 緒言

従来より、炭素鋼の熱間加工性に及ぼす炭素量の影響に関して多くの研究がなされている。その結果、鋼中の炭素量が増加するに従い、熱間変形能は低下するが、熱間変形抵抗は通常の熱間圧延相当のひずみ速度ではその影響は無視しうる程度であるという報告がなされている。しかし、Cr系ステンレス鋼に関する研究は少なく、特に(0.40-1.10)%Cの高炭素領域での報告はほとんどない。本報告は、このようなCr系ステンレス鋼の熱間加工性に及ぼす炭素量の影響について検討を行なったものである。

2. 実験方法

供試材として13%Cr-0.40% C鋼、17%Cr-(0.65-1.10)% C鋼、比較材として1.2% Cの高炭素鋼を使用した。供試材は10kg真空溶製し、軟化焼鈍を施したものである。試験方法として、熱間変形能はグリーン試験機によりφ10mmの丸棒試験片を用いて引張り試験を行ない断面の絞りによって評価した。また、熱間変形抵抗の測定は、試験片を1200℃(30min)加熱後、空冷で圧延温度まで冷却し、実験室の小型熱延機により1パス圧延を行ない、その圧延荷重からOrowan & Pascoeの式により算出した。

3. 実験結果

(1) Fig. 1は試験片を一旦熔融させた後、冷却し引張った時の絞りを示したものである。0.8% C以上では凝固完了点温度で延性が急激に回復しその後温度が低下するに従い低下しているのに対し、0.65% C以下では温度の低下とともに徐々に延性が回復する。

(2) Fig. 2は試験片を1200℃に加熱した後冷却し、引張った時の試験結果である。この場合、熔融させた場合より各鋼種高い変形能を示す。また0.65% C以上では変形能の差が顕著でない。

(3) Fig. 3は同一加工条件における高炭素鋼との熱間変形抵抗の比を示している。0.4% C鋼の場合、変形抵抗は炭素鋼の約1.6倍であるのに対し、(0.65-1.10)% C鋼では炭素量にかかわらず約1.8倍である。また、変形抵抗の温度依存性およびひずみ速度依存性についても調査したところ炭素量にかかわらずほぼ同様の挙動を示す。

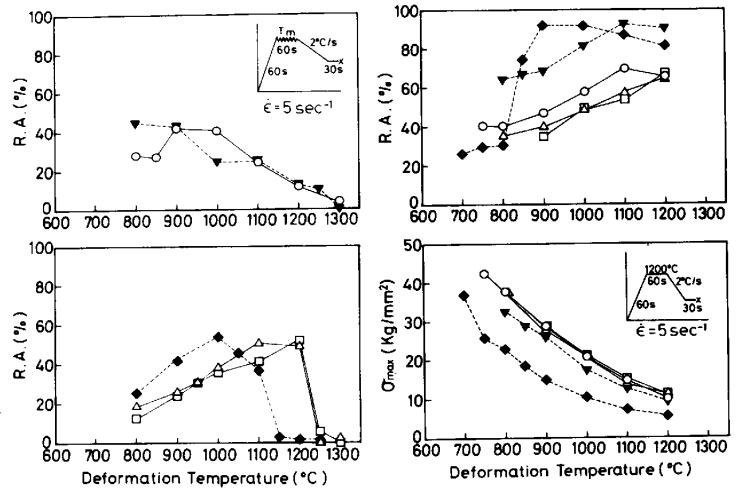


Fig. 1 Hot ductility curves subjected to the melting treatment. Fig. 2 Hot ductility and strength curves subjected to the reheating treatment.

▼ 13Cr - 0.40 C ○ 17Cr - 0.65 C △ 17Cr - 0.83 C
 □ 17Cr - 1.10 C ◆ 1.2C Carbon Steel

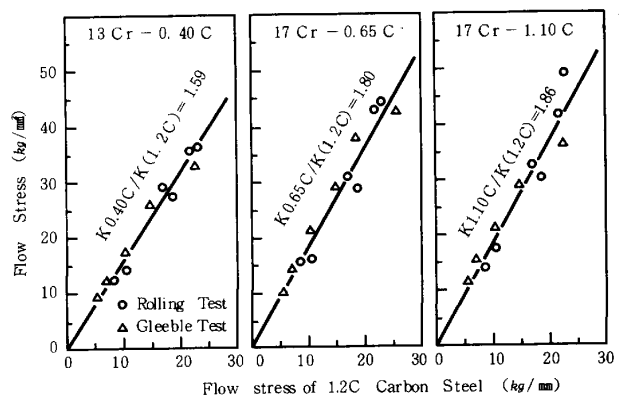


Fig. 3 Relationship of flow stress between Stainless steels and Carbon steel