

(615) 結晶粒微細化プロセスの高温用安定化ステンレス鋼への適用(II)

(高温熱延による細粒化)

住友金属工業(株) 中央技術研究所

○寺西洋志, 吉川州彦, 榎木義淳

1. 緒言: 第I報にて軟化処理中での粒成長の容易さにより, 冷間加工前の初期粒のサイズがTi含有鋼とNb含有鋼で大きく異なり, 粒成長が生じやすいTi含有鋼(SUS321H)では冷間加工度を高める必要があることを指摘した。初期粒の微細化と溶体化処理中の微細炭化物析出にもとづく最終結晶粒の微細化を目的として, 熱間加工時の再結晶を利用したプロセスの検討を行なった。

2. 供試材および製造方法: 供試鋼は第I報のTable1で示した鋼のうちSUS347H, SUS321H, 17-14Cu Mo鋼を使用した。製造方法をFig.1に示すが, 溶体化処理中の微細炭化物析出を活かすために高温熱間圧延を行った。熱間加工度は熱延中に再結晶が生ずるに必要な加工度40%を与えた。熱間加工後は水冷, 空冷と冷却速度を変え冷却速度の影響を調べた。以上の熱延材を冷延後溶体化処理を行ない結晶粒度, 機械的性質の調査を行った。

3. 実験結果:

- (1) 高温熱延材では熱延中に再結晶が生ずるために, 高温軟化材にくらべて冷延前の初期粒はNo.3程度細粒化する(Photo.1)。従って冷間加工を50%から30%に低くしても溶体化後均一粒を得る。
- (2) 熱延後の冷却速度がWQ~ACの範囲ではTi, Nbの抽出残存量に相違がなく, 溶体化中の析出量が同程度となるため, いずれも同様の細粒化が生じる。
- (3) 熱延温度が高くなるほど, Ti, Nbの固溶がすすむため溶体化中の析出量が増加し結晶粒微細化が効果的に生ずる(Fig.2)。
- (4) 3鋼種とも微細結晶粒材(No.8)のクリープ破断強度は従来の粗粒材と同等である。
- (5) クリープ破断強度の確保に必要なTi, Nb固溶量と溶体化処理中の細粒化に必要なTiC, NbCの析出量を確保すれば, 高温軟化もしくは高温熱延時に未固溶として残存しない成分系が考えうる(Fig.3)。

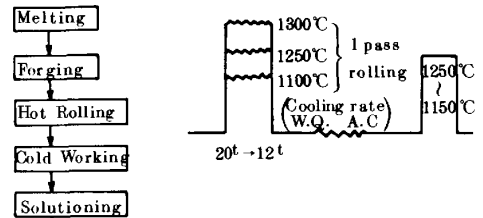


Fig.1 Fabrication process

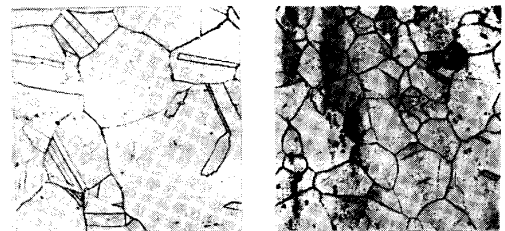


Photo.1 Comparison of microstructures in 347H steel after softening and hot rolling

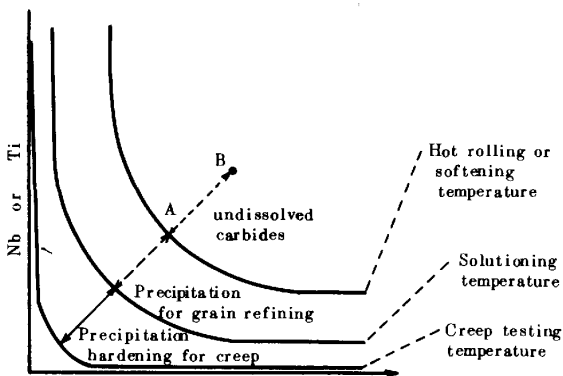


Fig.3 Schematic idea for making full use of carbide forming elements

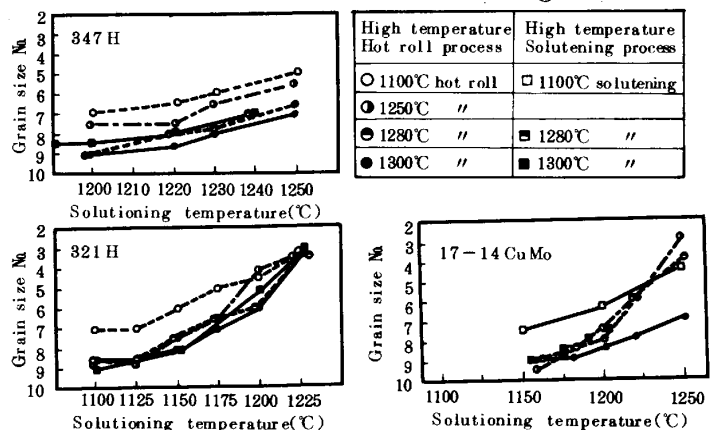


Fig.2 Effect of hot rolling temperature on the grain size after solutioning