

(712) 熱延中のNb, V炭窒化物の析出挙動と強度特性

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○国重和俊 長尾典昭

1. 緒言

低合金鋼のオーステナイト域におけるNb炭窒化物の加工促進析出に関しては、その析出ノーズが約900°Cにあり<sup>1)</sup>、またこのような高温域析出により強度が低下することも一般的に知られている。しかし、実製造に近い熱延条件(多パス圧延後、急冷、巻取り)下での、熱延途上におけるNb, V炭窒化物の析出挙動と強度特性の関係については、報告例も少なく、本報にて調査した。

2. 実験方法

0.08%C-1.5%Mnの普通炭素鋼をベースに、0.022%Nb, 0.053%Nb, 0.078%Vを添加したNb鋼, V鋼を実験室的に溶製した。それらを用いて、1150°C加熱の11mm厚熱延シミュレーション実験を行なった。つまり、80mm→23mmの鍛造・圧延後、800°C, 900°C, 1000°Cの各温度で0~500sec間保持した後、再度23mm→11mmの700°C仕上の圧延を行ない、その後急冷して、600°Cと400°Cの巻取に相当する実験を行なった。保温後と仕上圧延後それぞれ水焼入れしたもの、また600°C, 400°C巻取のものについて化学分析法によりNb, V炭窒化物の析出量を求め、熱延途上での析出挙動を求めた。強度特性については、直径6mmの丸棒とJIS4号シャルピーを11mm厚材から採取して調査した。

3. 実験結果

- 1) 圧延後800°C, 900°C, 1000°Cでの保持による析出Nb量(酸不溶性Nb量)の変化を調査した結果、900°Cで析出量が最も多くなりまた時間とともに析出量が増大することが判明した。(Fig.1)
- 2) 他方、V鋼では、圧延後900°C×500secの条件下でも、平衡溶解度積が大きいためこのような高温域での析出は認められなかった。
- 3) 各鋼の熱延コイル相当材の強度特性を調査した所、V鋼、普通鋼では強度の変化は認められなかった。しかしNb鋼では900°Cでの保持により強度低下を生じ、特に高Nb含有鋼で大きい強度低下が認められ、500secの保持では0.022%Nb鋼も0.053%Nb鋼もほぼ同じ強度となった。(Fig.2)
- 4) このような場合でも、Nb鋼の強度は普通鋼より高く、Nb添加による強度上昇効果が皆無となることはなかった。
- 5) 900°C以下で析出するNb量とNb鋼の強度との関係を求めたところ、大略正の直線関係が成立することが判明した。

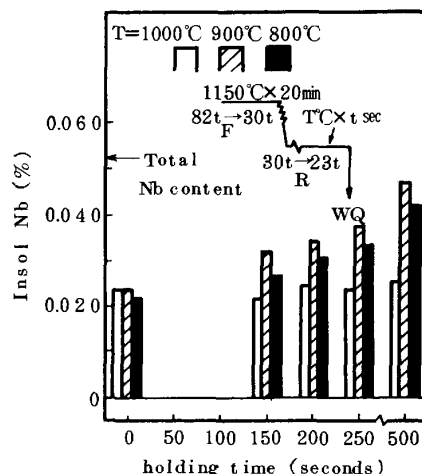


Fig.1. Effect of holding time on the amount of Nb(CN) precipitates in 0.053% Nb steel.

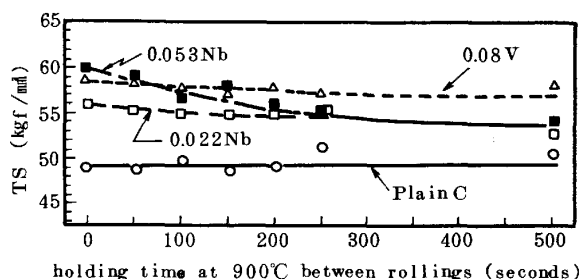


Fig.2. Effect of holding time on the tensile properties of 600°C simulated coiled strips.

参考文献

- 1) 松村義一: 鉄と鋼, 66(1980)11, S1037