

(680) 高窒素32%Mn非磁性鋼の溶体化処理後冷却条件と低温靱性
 (極低温用高強度高Mn非磁性鋼の機械的性質---▽)

東京大学 工学部 ○柴田浩司、藤田康造
 藤田利夫

緒言 極低温用オーステナイト系鋼の強度を上げる方法として窒素添加が有効であることがよく知られている。しかし、窒素を添加しすぎると溶接性の劣化、疲労軟化の増大¹⁾、低温靱性の劣化²⁾などの問題が生じる。著者らは前報²⁾で、窒素を0.3%まで添加した32%Mn鋼の溶体化処理後水冷材および水冷後再加熱材の低温靱性について調べ、溶体化処理後水冷材の靱性は非常に低いが、水冷後773K付近の温度に再加熱すると低温靱性が大きく改善されることを報告した。今回は、低温靱性を改善する他の方法を見出す目的で、低温靱性に及ぼす溶体化処理後の冷却条件の影響について検討した結果について報告する。

実験方法 供試鋼の化学成分をTable 1に示す。高純度原料を用い真空誘導炉にて17kgの鋼塊を溶製した。鋼塊を1473Kに加熱したのち、13×13mmの角棒に鍛造した。溶体化処理(1473K×1hあるいは1313K×2h)ののち、種々の冷却パターンで室温まで冷却し、シャルピー試験片(2mmVノッチ標準サイズ)、丸棒引張試験片(平行部長10mm、平行部直径3.5mm)に加工した。シャルピー試験は主として液体窒素中、引張試験は主として液体ヘリウム中にて行った。歪速度は約 $3 \times 10^{-3} s^{-1}$ であった。

実験結果 Fig. 1に示すような種々の冷却条件で室温まで冷却したもの、及び1473Kから炉冷(Fig. 1の3の曲線に対応)中、種々の温度から水冷したものシャルピー吸収エネルギーを調べた結果、すぐれた低温靱性を得る方法として、およそ773Kまでの温度領域を比較的速く冷却し、それ以下の温度領域を徐冷することが有効であることがわかった(Figs. 1, 2)。そのような条件で冷却した試料の強度は、水冷材に比べわずかに低くなるもののなお十分な値を有し、低温靱性の改善も著しい(Fig. 3)。

結論 溶体化処理後の冷却条件を制御することによって強度と低温靱性の良好なバランスが得られることが明らかとなった。

(文献)

- 1) 柴田ら: 鉄と鋼, 70(1984), S1289, 1290
- 2) 柴田ら: 鉄と鋼, 71(1985), S601

Table 1. Chemical composition (wt%).

C	Si	Mn	Ni	Cr	N
0.03	0.57	31.8	0.58	7.51	0.32
P: 0.004, S: 0.012					

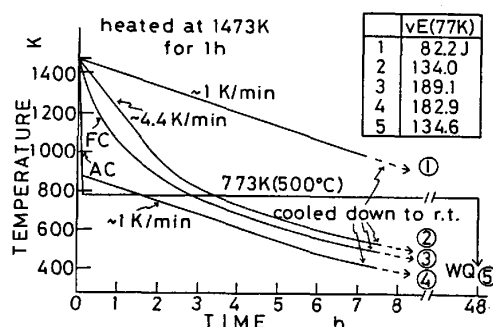


Fig. 1. Cooling conditions after solution treatment and Charpy absorbed energy at 77K.

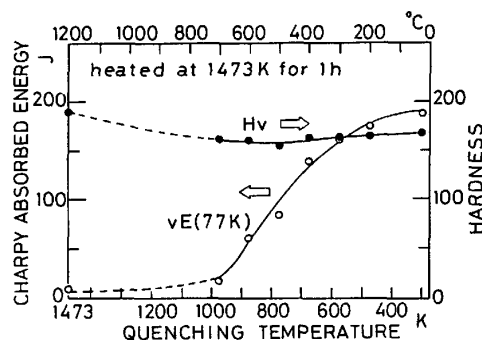


Fig. 2. Charpy absorbed energy at 77K of specimens quenched interruptedly during cooling (curve No. 3 in Fig. 1) from solution treatment temperature.

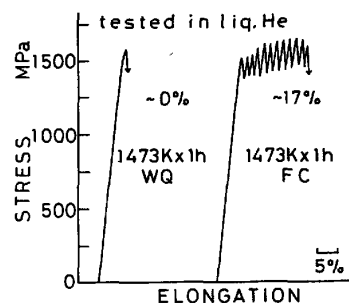


Fig. 3. Stress-elongation curves at 4.2K. Low temperature ductility is increased through furnace cooling after solution treatment.