

(598) 高N含有マルテンサイト系ステンレス鋼の溶体化特性

新日本製鐵(株) 室蘭技術研究部 ○山本章夫 芦浦武夫

1. 緒言

SUS420鋼に代表される焼入れ硬化用マルテンサイト系ステンレス鋼は、硬化元素としてCを多量に含有している。しかし、硬化元素はCだけでなくNも挙げられることは周知である。CとNでは焼入れ前の析出物が異なるので、焼入れ特性に影響があることが予測される。そこで、比較的低硬度のマルテンサイト系ステンレス鋼を用いて焼入れ溶体化特性に及ぼすCとNの影響を検討した。

2. 供試材および試験方法

Table 1 Chemical composition of specimens (wt%)

供試材の化学組成をTable 1に示した。A鋼はN/C+Nが約40%の高N材、B鋼は約13%の低N材で、いずれもMn, Cu等を添加して完全焼入れが可能な成分系とした。この他に

No	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	N
A	0.069	0.237	1.00	12.05	0.072	0.51	0.0455
B	0.105	0.201	1.57	12.11	0.092	0.02	0.0156

高N材でC量を変えた類似成分の鋼も供試した。これらは、全て実験室溶解材を実験室的に熱延焼鈍して供試した。焼入れは、大気中電気炉によるものの他に、高周波加熱による急速加熱所定時間保定急速冷却した処理も行なった。析出物の観察は、主として抽出レプリカ法による透過型電子顕微鏡を用いた。

3. 試験結果と考察

- 1) 焼入れ硬度は、高N材においてもC+N(重量%)に比例した。また、焼入れ硬度に及ぼすCとNの効果は、重量で等価であることが確認された。(Fig. 1)
- 2) B鋼焼鈍材の析出物は、大半がCr<sub>23</sub>C<sub>6</sub>型の球状炭窒化物であった。一方A鋼は、B鋼と同じ球状析出物の他に、針状のβ-Cr<sub>2</sub>N型の炭窒化物が多量に認められた。(Photo. 1)
- 3) A鋼は約1secの均熱時間でほぼ完全焼入れに近い硬度(HVで約380)に達するが、B鋼は約6secを要する。さらに、B鋼の場合溶体化が不完全であると、試料内の硬度のばらつきが大きい。(Fig. 2)
- 4) 焼入れ後の残留析出物はA鋼、B鋼ともに球状であり、A鋼の場合焼鈍材で多数認められた針状の析出物は保定時間が0secでも残留していなかった。
- 5) 固溶速度に及ぼす析出物の形状の影響は、逆反応がないものとしてシミュレーションすると、針状析出物は球状析出物に比べて約2倍早いことが推定された。

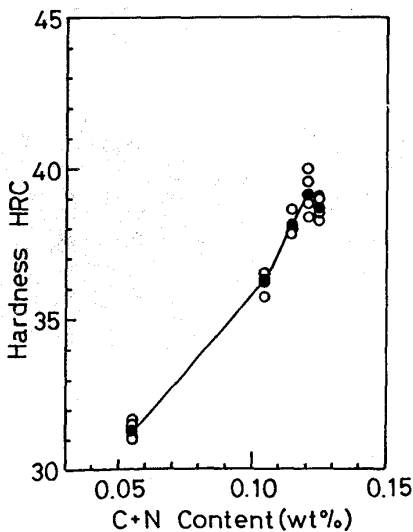


Fig. 1 Effect of C+N Content on Quenching Hardness

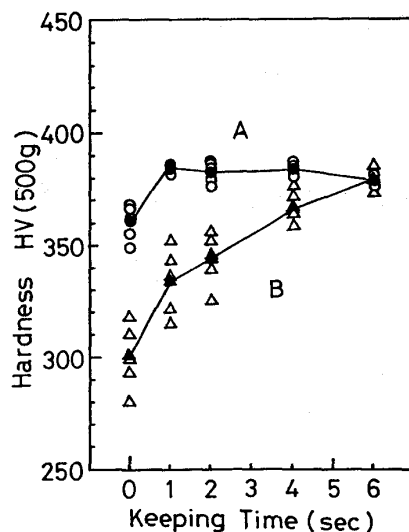


Fig. 2 Solution Properties at 920°C

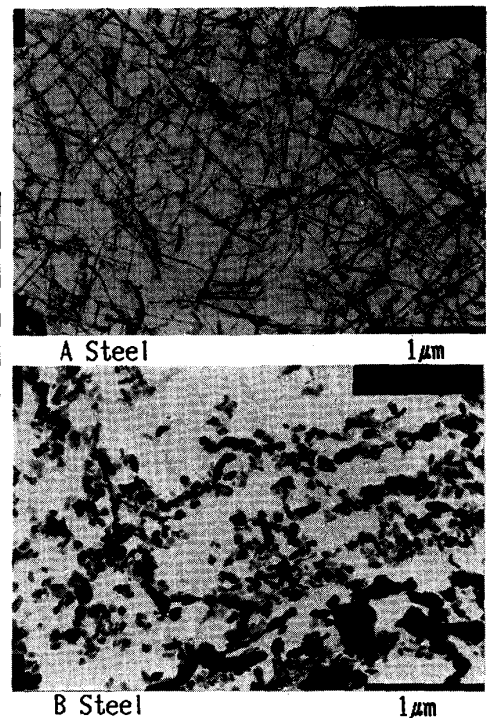


Photo. 1 Electron Micrographs of Precipitations after SA