

(290) 窒素による含ボロン鋼の焼入れ性低下機構

新日本製鉄㈱基礎研究所 ○上野正勝, 井上 泰

1. 緒言

N添加で含ボロン鋼の焼入れ性が低下することが知られている。このNによる焼入れ性の低下は、Bが窒化物となって析出することにより、焼入れ性に対し有効なB(固溶B)が減少するため、と言われていている。しかし、実際には上記の考えでは説明できない現象が多多おこる。含窒素材にBの添加量を増しても焼入れ性が回復しないのはその一例である。

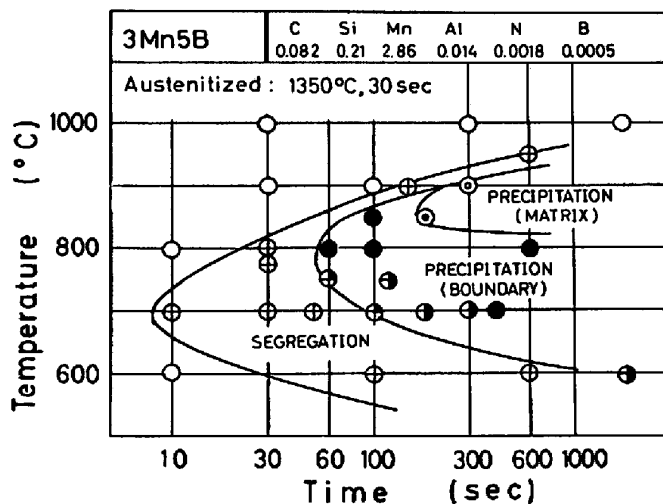
著者等はこれまでの研究でBの焼入れ性向上効果はオーステナイト粒界におけるBの偏析状態によって変わること明らかにした⁽¹⁾。本実験はBの偏析挙動の立場からNによる焼入れ性の低下の原因を明らかにすることを目的としている。

2. 実験方法

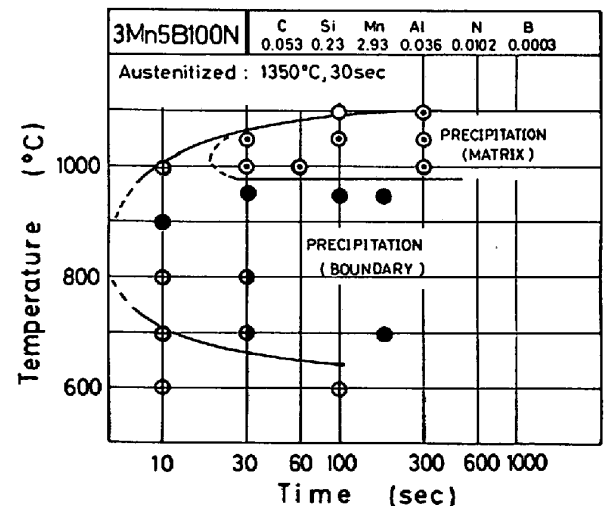
本実験に用いた試料はBを0.0003~0.0020%含む低炭素-Mn鋼および低炭素-Ni-Mn-Mo鋼である。鋼の焼入れ性と変態特性とは密接な関係があるので、焼入れ性に及ぼすNの影響はCCT図を作製して調べた。また変態特性とBの効果とを対応づけるため、Bの偏析・析出挙動を調べた。試料のオーステナイト化条件は1350℃, 30secである。Bの分布状態はfission track etching法で観察した。

3. 実験結果

- 1) N添加でフェライトおよびベイナイト変態開始曲線は著しく短時間側に移行した。
- 2) N添加でオーステナイト域でのBの析出が著しく速められた(図-1, 2)。
- 3) N添加材でベイナイト(フェライト)変態が速くなった試料にはBの粒界偏析は観察されなかった。Bは粒界および粒内で析出していた。
- 4) B添加量を増すとBの析出はさらに速くなった。



図・1 Bの偏析・析出曲線(低N材)



図・2 Bの偏析・析出曲線(高N材)

4. 結論

N添加で含ボロン鋼の焼入れ性が低下する原因には次の2つがある。すなわち、冷却時にBが粒界に析出し、B自身無効になる場合と、粒内に析出し固溶B量が減少する場合の二通りある。

参考文献

- 1) M. UENO, T. INOUE: Trans. ISIJ 13 (1973) N03 掲載予定