

(210) 有効 B の平衡論による解析

Al - B - N系の焼入性 (1)

新日本製鐵 生産技術研究所 O土生隆一  
 " 堺製鐵所 合田進  
 " 八幡技術研究所 宮田政祐, 関野昌蔵

1. 緒言: HT80 で十分な強度, 靱性を安定して確保するには, 焼入性は重要な要素である。このため現行の HT80 には, 極微量の添加で焼入性を著しく向上させる B が添加されている。しかし焼入性向上におよぼす B の効果は不安定であり, また B 添加鋼独特の析出物が粒界に生じ, 靱性を著しくそこなり場合もある。筆者らは, B と多量の Al を併用するとき, 焼入性が著しく改善されることを発見し, B の粒界析出をさけながら焼入性を安定して向上させる技術を確認した。さらには, Al の作用を Al - B - N 間の平衡関係に立脚し, 明らかにした。以下平衡論に基づく解析結果について報告する。

2. 実験結果: 電解鉄を素材に Al, B, N を変えて真空溶製した HT80 の焼入性は, 図 1 のジョミニー曲線からわかるように, 大巾に変化する。この場合 Al, B, N 以外の成分にはほとんど差がないので, 焼入性の変化は, Al, B, N の変化によるものであり, B の効果に Al, N が影響したものと考えられる。しかしながら, Al, B, N のどのような組合せが焼入性が良いのか, 明らかではない。ところで, B は N と結合し, 焼入性向上には無効な BN となりやすいが, 焼入性向上に有効なのは, すくなくとも, 焼入前のオーステナイト中では固溶している B である。一方 Al は N を AlN として固定し, B を N から保護すると考えられる。そこで AlN, BN が平衡量まで析出すると仮定し, Al - N, B - N の溶解度積,

$$\log [Al][N] = -7400/T + 1.95^1) \quad \log [B][N] = -13970/T + 5.24^2)$$

を用い, 焼入前のオーステナイト中の固溶 B 量を求め, これと焼入性の向上巾との関係を求めた。結果を図 2 に示すが, B の効果は, 固溶 B = 3 ~ 5 ppm で最大となり, それ以上ではゆるやかに, 以下では急激に低下しており, 焼入性の変化は固溶 B 量で整理できる。この事実により, B の効果におよぼす Al, N の影響は, 平衡論に立脚し, 見通しよく推測することができる。

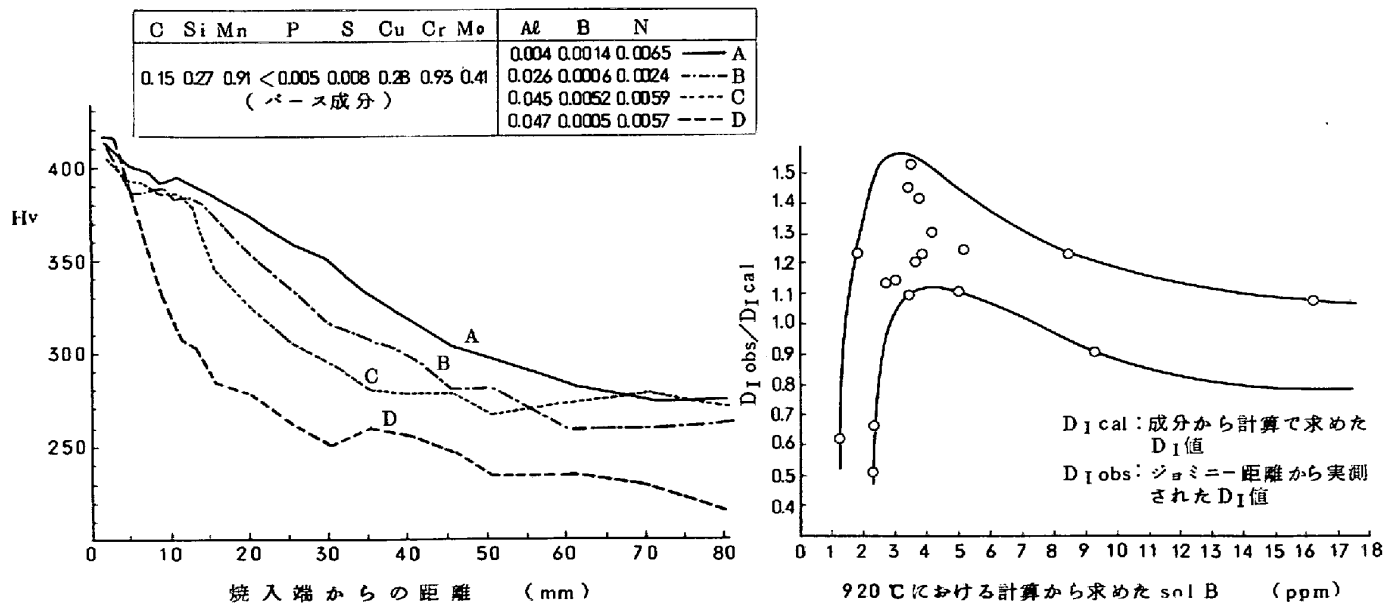


図 1 焼入性におよぼす Al, B, N の影響

920°C における sol B と D<sub>I</sub> obs / D<sub>I</sub> cal の関係

1) Darken: Trans AIME 191 ('51), 1174

2) Fountain: Trans AIME 212 ('58), 737