

(310) 硫酸溶解法によるボロン分析値とボロン鋼の焼入性との関係について

住友金属 製鋼所 田村英二郎 齊藤俊夫 山下喜三郎  
中技研 海野正美

1. 緒言 : B鋼中に含まれるBが焼入性に有効な形態(固溶B)と無効な形態(化合物B)をとることはよく知られている。有効Bの分析法として、電解抽出法、よう素メタノール法、酸溶解法などがあげられているが、このうち作業性のよい酸溶解法について検討改善し、実用鋼のB分析に適用した結果本法による酸可溶性B(sol B)は鋼の焼入性とよく対応しており、有効B分析値として実用しうることが判明した。この結果にもとずきさらにsol Bと全B、Al、Ti量との関係を調査した。

2. 実験方法 : 供試材としては、0.3~0.5% C, 0.9~1.4% Mnの中炭素B鋼および中炭素鋼106チャージの130<sup>mm</sup>角鋼片を30<sup>mm</sup>φに鍛伸したものをを用いた。これを焼ならし(870℃)した後、ジョミニー焼入性試験(860℃×30<sup>min</sup>)を行ない、さらにジョミニー試験片の水冷端部よりB分析用試料を採取した。B分析方法としては、試料を硫酸(1+6)で加熱分解し、濾過した後、濾液に過酸化水素水を加えて鉄を酸化させ、一定量に希釈してメチレン青吸光光度法でsol Bを分析した。全Bの分析にはりん硫酸溶解法を用いた。

3. 実験結果 : (1) sol B分析値とジョミニー試験結果より求めたBの焼入性倍数( $f_B$ )との関係を図1に示す。Bの焼入性効果はsol B=3 ppm程度より顕著に現われはじめ、6 ppm付近で最大となり、それ以上sol Bが増加すると漸減している。この図よりB鋼のsol B分析値が4~16 ppmの範囲内であれば、焼入性試験を行なわなくても、Bの焼入性効果が十分発揮されていることを確認できる。

(2) 非B鋼においても、不純物として混入するBがsol Bとして1~2 ppm含まれていると、かなり焼入性が高くなる場合がある。

(3) Al + Ti 添加鋼では、Ti とNの親和力が大きいため、Ti = 0.020%以上ではsol B量は全B量にほぼ等しい。Al 単独添加鋼では、全B中のsol Bの割合は低く、必要なsol B量を得るためにはsol Al を高くしなければならない。図2はAl 単独添加鋼においてsol B = 4 ppm以上を確保するためのsol Al と全Bとの関係を示したもので、Al - NおよびB - Nの溶解度積より求めた平衡値よりも実測値はかなり高sol Al 側にある。

4. 結論 : 硫酸溶解法によるsol B分析値によって、B鋼中のBの焼入性効果を確認できることが判明した。

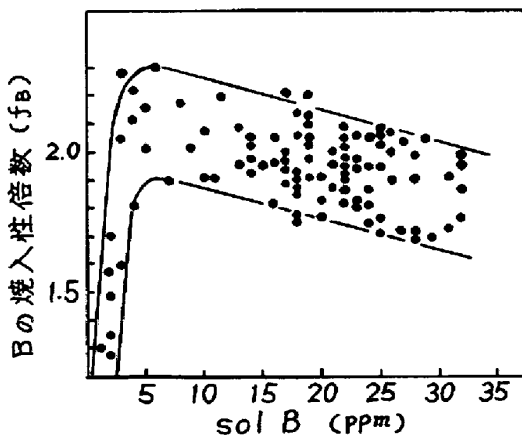


図1. sol BとBの焼入性倍数の関係

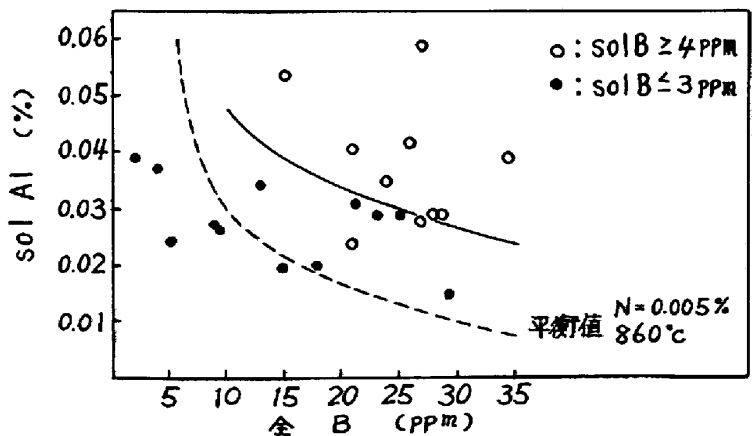


図2. sol B ≥ 4 ppm を確保するために必要な全Bとsol Al の関係