

住友金属工業(株) 中央技術研究所 理博 邦武立郎
 大谷泰夫
 渡辺征一

1. 緒言

ボロン鋼は微量の添加で焼入性を向上させるのでコスト低減, 省資源の立場から今後使用量が増大することが予想されるが, 利用にあたって留意すべき事項も多い。その1つとして高温加熱することによる焼入性の低下現象がある。本研究はこの現象においてB量のほかN量, C量などの微量元素が重要な因子となっていることに着目し, これら影響を調査すると同時に焼入性低下およびその回復処理のメカニズムについて考察した。

2. 内容

B量およびN量の影響を調査するにあたって, 供試材はHT 80を基本成分とし, B量は0.001~0.008% N量は0.002~0.007%の範囲で検討した。また0.3% C-2% Mn-1% Ni鋼でB量の影響を検討しカーボン量の高い基本成分におけるボロンの挙動を観察した。熱処理は高温加熱後, 930°Cに再加熱して焼入性を調べるヒートパターンおよび高温加熱後, 1000°C以下の温度に保持し回復処理を行った後に, 930°Cで焼入性試験を行なうヒートパターンの2方法を行った。B量の検討を行った供試材の化学成分を表1に示す。

3. 結果

表1 供試材の化学成分

鋼	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Sol Al	B	N
A 31	0.11	0.31	0.97	0.010	0.007	0.24	0.98	0.45	0.37	0.03	0.062	0.0011	0.0100
A 32	0.10	0.29	0.82	0.009	0.006	0.24	0.98	0.45	0.37	0.03	0.058	0.0023	0.0097
A 33	0.105	0.36	0.92	0.010	0.006	0.24	1.00	0.45	0.39	0.03	0.055	0.0039	0.0106
A 34	0.10	0.35	1.01	0.010	0.007	0.24	1.00	0.45	0.38	0.03	0.055	0.0078	0.0105

1) 高温加熱によって焼入性は低下するがトータルB量が多いほど焼入性の低下する温度は高温側に移行する。すなわちB量が多いほど高温加熱によって焼入性が低下し難い。

2) N量が多いほど高温加熱によって焼入性低下が顕著に生じる。0.002% Nでは焼入性低下は生じない。

3) C量は0.1~0.3%の範囲で直接本現象に影響しない。

4) 高温加熱後, 500~1000°Cに保持すると焼入性は回復する。 α 域で保持するとボロンは大部分 $M_{23}(C,B)_6$ あるいは $M_3(C,B)$ として存在し, 一方NはAlNとして固定される。これを930°Cに再加熱すると適当なB量であれば, 炭硼化合物は固溶し, 固溶Bが増大し, 焼入性は損われない。

Mark	Heat treatment
○	1250°C x 1h WQ + 930°C x 0.5h Jominy test
△	1250°C x 1h WQ + 900°C x 10h WQ + 930°C x 0.5h Jominy test
□	1250°C x 1h WQ + 700°C x 10h WQ + 930°C x 0.5h Jominy test

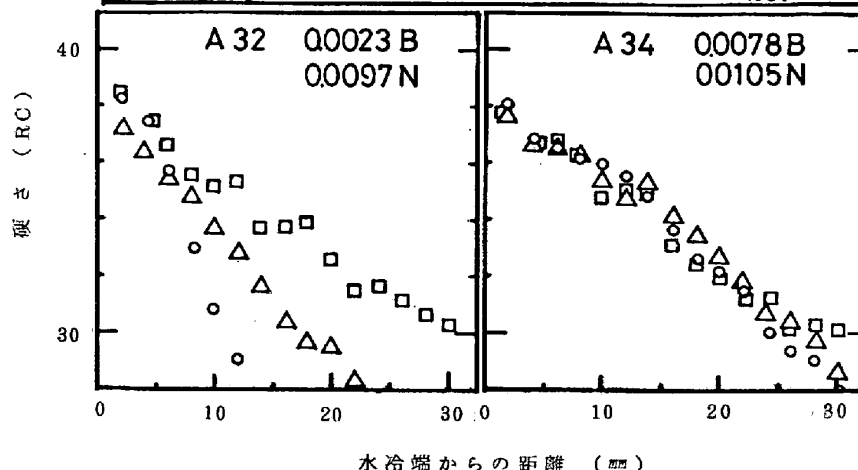


図1 焼入性におよぼすB量およびヒートパターンの影響