

(297) 調質 80 kg/mm² 級高張力鋼溶接ボンド部の韌性におよぼす N, B の影響

川崎製鉄(株)技術研究所 藤塚典明 河山義也
工博船越智己

1. 緒言

調質 80 kg/mm² 級高張力鋼の用途は、圧力容器、産業機械、土木構造物など多くの分野にわたっている。しかし、溶接部の韌性劣化、軟化の観点から溶接時の入熱制限を行なっているのが現状である。これらの鋼は焼入性向上のため通常微量の B が含まれているが、B 添加鋼の熱処理条件については種々検討されている^{1), 2)}もののまだ不明の点が多い。本研究では、溶接部とくにボンド部の韌性に関する N, B の影響について検討した。

2. 実験方法

0.10C - 0.8Mn - 0.25Cu - 0.5Cr - 0.5Mo - 0.03V - 0.06Al を基本成分として、N, B 量を変化させた 50kg 鋼塊を溶製し、圧延により 17mm 厚の鋼板とした。焼入れ焼戻し処理後、熱サイクル再現装置および変態点測定装置を用いて溶接ボンド部相当(最高加熱温度 1350°C)の熱サイクルを付与し、組織、韌性および α 変態点を測定した。また、熱サイクル冷却途中の各温度で保持し、析出 B 量を変化させ、 $\beta \rightarrow \alpha$ 変態点を測定した。析出 B 量は電解残渣の化学分析により求めた。

3. 実験結果

1) 溶接熱サイクル冷却途中で析出する B 析出物 (BN) は $\beta \rightarrow \alpha$ 変態点を上昇させる(図 1-a)。また、析出 B 量が少しくても (≤ 3 ppm) 固溶 B 量 [B] = $B_{total} - B_{precipitate}$ が増加すると変態点が上昇する(図 1-b)。

2) BN の析出を防ぐ目的で N 量を減少しても、溶接ボンド部の韌性 ($vTrs$) の変化は少ない(図 2-a)。

3) B 含有量が高い場合(約 14 ppm 以上)には、N 含有量を低減しても韌性改善の効果は少ないが、B 含有量を 7 ppm まで低減することにより $t_{800-500} = 30$ sec の冷却では $vTrs = -50^\circ C$ とはり韌性は著しく向上する。しかし、B 無添加では $vTrs$ が $+30^\circ C$ と高いので、溶接ボンド部韌性に對しては、適正量の B を添加する必要があることがわかる(図 2-b)。

参考文献

- 1) 土生、宮田、岡野、命田：鉄と鋼，60('74)，P 1470
- 2) 邦武、大谷、渡辺：鉄と鋼，61('75)，P 593, 594

表 1 化学成分 (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	B	N
0.09	0.25	0.80	0.011	0.006	0.20	0.92	0.47	0.47	0.028	0.055	-	0.0009
0.11	0.27	0.81	0.013	0.008	0.25	1.02	0.51	0.50	0.031	0.064	0.032	0.0061

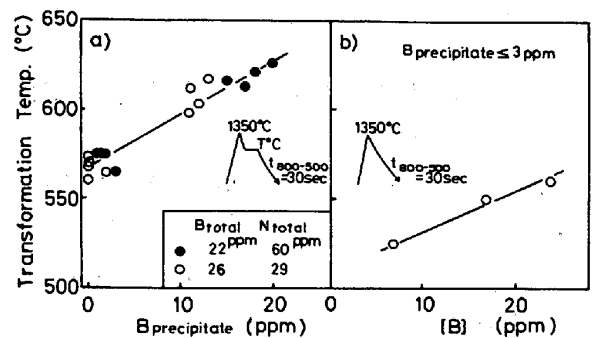


図 1 $\beta \rightarrow \alpha$ 変態点と析出 B 量、固溶 B 量の関係

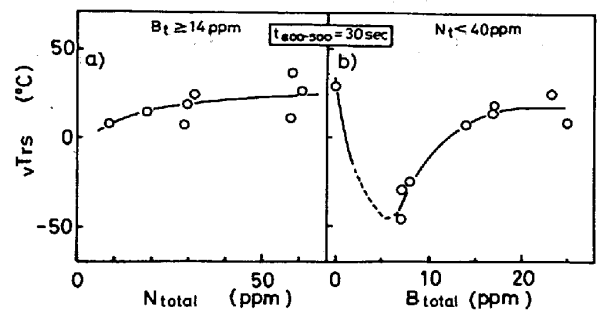


図 2 溶接ボンド部韌性 ($vTrs$) と N, B 量の関係