

(137) 焼戻脆性の可逆性とフラクトグラフィーの関係

高張力鋼の高温焼戻脆性に関する研究 (1)

新日本製鐵 生産技術研究所 ○田向 陵, 土生隆一
伊藤亀太郎

1. 緒 言：焼戻脆性に関する研究は古くから行なわれているが、未だその解明は十分にされていない。高温焼戻脆性では、特定の温度域(500~600℃)で焼戻した場合、或は焼戻後徐冷した場合に大巾な脆化が起り顕著な粒界破断を示す現象がみられる。溶接性高張力鋼では、溶接部近傍の母材や応力除去のためのSR処理によってしばしば焼戻脆化が問題となる。著者らは、溶接性高張力鋼60^{kg/mm²}の高温焼戻脆化挙動を調べ興味ある事実を見出したので報告する。

2. 実験方法：溶接性構造用鋼として表1に示すような各種系の60^{kg/mm²}HT圧延まな材を用い、930℃×20minの加熱後焼入れし、焼戻脆化が確実に起ると考えられる脆化处理(550℃×100hr WQ)と脆化が避けられる十分高い温度の焼戻し(660~680℃)の2処理を1またはそれ以上の組合せ処理し、これによる脆化とその回復を衝撃試験によって判定し、衝撃試験後は走査型電顕による破面観察を行ない、靱性の変化と破壊挙動との対応を調べた。

3. 実験結果：実験の結果から次のような結論が得られた。

(1) 脆化の可逆性とその特徴：鋼種によって差異があるが、最終処理が脆化处理であれば破面遷移温度の上昇が認められ、靱性化处理によって完全に回復する。すなわち、可逆的な現象が起る。

(2) 脆化と粒界破壊：走査型電顕による破面観察によればA材では脆化处理による遷移温度の上昇巾が小さいため粒界破壊は認められない。しかし、遷移温度の上昇巾の大きいB、C系では、直接脆化处理によって顕著な粒界破壊が起っており、これを靱性化处理すると劈開破壊へと転化する。さらに、脆化处理すると再び粒界破壊を示すが、この場合直接脆化处理したもの比べて破壊単位がより小さくなる。これは、靱性域焼戻しにより粒界脆化に影響ある本質的な変化が起ることを示唆している。

表 1 供試鋼の化学成分 (%)

	C	Si	Mn	P	S	Mo	V
A	0.14	0.28	1.07	0.013	0.007	—	—
B	0.13	0.30	1.25	0.020	0.008	—	0.03
C	0.15	0.30	1.36	0.025	0.010	0.17	0.05

表 2 処 理 条 件

処 理	符 号
1. 焼入れ→焼戻し(靱性化)	T
2. " → " → 脆化处理	T→B
3. " → " → " → 焼戻し(靱性化)	T→B→T
4. " → 脆化处理	B
5. " → " → 焼戻し(靱性化)	B→T
6. " → " → " → 脆化处理	B→T→B

T：靱性化、 B：脆化

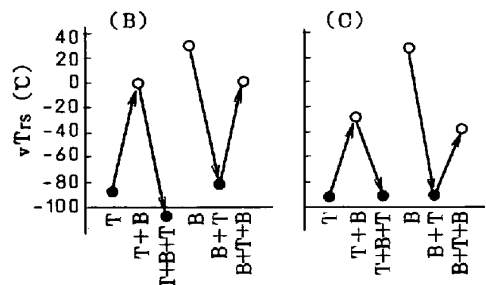


図 1 焼戻条件による脆化の可逆性

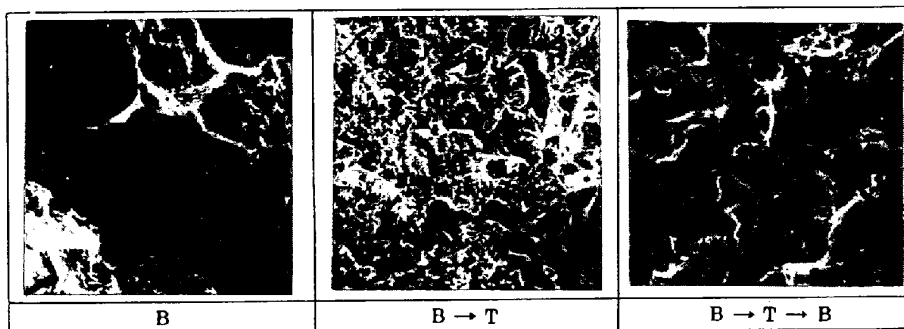


写真 1 各焼戻処理時のシャルピー破面