

(146)

焼もとし脆性に関する延性粒界破壊

新日本製鐵 基礎研究所 鈴木洋夫

○ 関口昭一

井上 泰

1. 緒言: 鉄鋼材料において, しほしほ焼もとし脆性は問題となる. P, Sb, Sn 等の不純物元素を含む鋼を特定温度域で焼もとした時, 衝撃遷移温度は著しく上昇する. 2 の場合の破壊様式は脆性域では通常旧オーステナイト粒界割れであり, 延性域では粒内テンプル割れを示す. 22 ではこのよう焼もとし脆性とは異なる破壊様式を示す脆化現象を見つけたので報告する.

2. 実験方法, および結果: Si-Mn 系の 60~80 H.T に P を 0.05% 添加した鋼を約 1000°C のまま焼入れし, 675°C のまま 550°C で焼もとし後水焼入れを行なった. シャルピー試験に供した. 破壊様式は図 1 に示す如く, 完全に靱性処理を施した場合には, 粒内劈開割れから粒内テンプル割れに移行 (a), 焼もとし脆化鋼においては粒界割れ→粒内テンプル割れ (b) に移行するのが一般的である.

これに対して, 本実験鋼においては, 675°C x 1hr: W.Q. の焼もとし (通常は靱性処理となる) を施した場合には, 粒内劈開割れ→粒界近傍におけるテンプル割れを示す. 写真 1 には粒界近傍での延性割れの破面写真を示す. 550°C x 5hr の脆化処理を施した場合には粒界割れ→粒界近傍におけるテンプル割れを示す.

本実験におけるような破壊様式の変化に関しては, 従来報告例がない. 延性域において旧オーステナイト粒界近傍で破壊している事実は, 何れ特定の不純物元素が粒界に偏析・析出することにより粒界の凝集力を低下させていることを示唆しているが, 現在のところは不明である. 通常の焼もとし脆化鋼に類似した現象と思えるが, 破壊様式等から考えて, 異なる脆化とみられる.

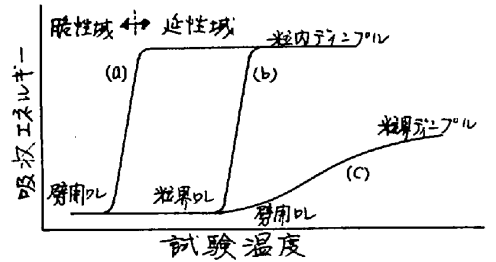
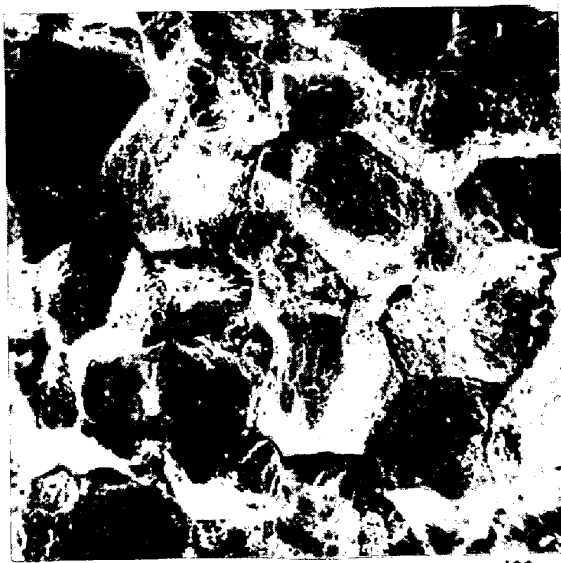
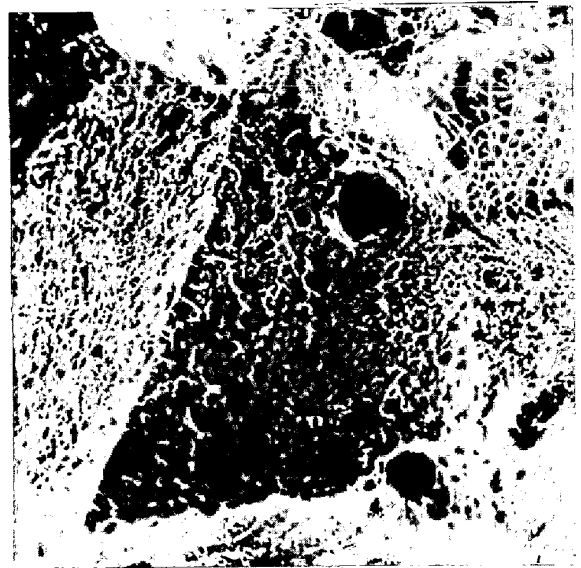


図1. 衝撃遷移曲線

(a) 靱性処理鋼, (b) 脆化鋼, (c) 本実験鋼



(a) x100



(b) x500

写真1. 本実験鋼の延性域における衝撃破面. 延性粒界割れを呈している. (b)は(a)の高倍率写真. 675°C x 1hr: W.Q. 試験温度 +140°C, 吸収エネルギー - 10 J/m.