

(674)

Pを含むフェライト基地黒鉛鋼の脆性

早稲田大学 理工学部

工博 堤 信久

早稲田大学 鋳物研究所

○ 竹内 力

1. 緒言

Pを含有する黒心可鍛鉄は、450℃近傍から急冷すると、徐冷のものに比べ著しく脆化し粒界破壊を生ずる。一方、650℃からの急冷は徐冷のものに比べ著しい靱性を示す^{1,2)}。これらの現象は低合金鋼などに認められる焼戻し脆性と類似しているが、450℃急冷のものが徐冷のものより脆化が著しい点で異なっている。黒心可鍛鉄は約2~2.5% C、約1.5% Siを含有するが、Ni、Cr含有量は低合金鋼に比べ著しく低いことから著者らは、鋼と異なる冷却速度依存性を示す黒心可鍛鉄の脆化におよぼすCの影響を調べることを目的として、C量を1.26%とするほかは黒心可鍛鉄と同一化学組成であるフェライト基地黒鉛鋼を用いて、各種熱処理による脆化挙動を調べ、黒心可鍛鉄の脆性と比較検討した。

2. 実験方法

供試材は、電解鉄、金属ケイ素、電極黒鉛、硫化鉄、フェロマンガンを100gシリカライニング高周波誘導炉にて溶解し、リン鉄を添加した後、Yブロックに鋳込み黒鉛化焼鈍しをほどこして完全フェライト基地黒鉛鋼とした。供試材の化学組成を

表1 供試材の化学組成 (wt.%)

C	Si	Mn	P	S
1.26	1.24	0.26	0.149	0.069

表1に示す。得られた黒鉛鋼の所定の位置より切り出した試験片に、保持温度として300、450、650℃の3水準、冷却速度として水冷、炉冷の2水準として、単独またはこれらを組み合わせた各種熱処理をほどこした後、フライス加工により10×10×55mm (2mm Uノッチ付)のシャルピー衝撃試験片とし、-196~+150℃の範囲で衝撃試験を行なった。

3. 実験結果

- (1) 450℃からの急冷は著しい脆化を示し、メタルバス中にて急熱後保持なしに同温度より水冷した試料は遷移温度 $\{T_r=+25^\circ\text{C}$ (焼鈍しのままの $T_r=-30^\circ\text{C}$ を基準としたその移動量 $\Delta T_r=+55^\circ\text{C}$)、1h.保持後水冷した試料では $\{T_r=+40^\circ\text{C}$ ($\Delta T_r=+70^\circ\text{C}$)}となる。一方、炉冷した試料では保持なし、1h.保持ともにや、脆化傾向を示すが脆化度は小さい。(図1-a)
- (2) 450℃急熱保持なし水冷した脆化試料 $\{T_r=+25^\circ\text{C}$ ($\Delta T_r=+55^\circ\text{C}$)}に450℃急熱、保持なし炉冷をほどこすと、遷移温度は42℃低温側に移動して $\{T_r=-17^\circ\text{C}$ ($\Delta T_r=+13^\circ\text{C}$)}と靱性化を示す。(図1-b)
- (3) 450℃1h.保持後水冷した脆化試料 $\{T_r=+40^\circ\text{C}$ ($\Delta T_r=+70^\circ\text{C}$)}に650℃1h.保持後水冷処理をほどこすと、遷移温度は61℃低温側に移動して $\{T_r=-21^\circ\text{C}$ ($\Delta T_r=+9^\circ\text{C}$)}となり著しい靱性化を示す。
- (4) その他の結果を含め、本実験に用いた黒鉛鋼は黒心可鍛鉄と類似した脆化挙動を示すことが認められた。

参考文献 1) 堤, 竹内; 鉄と鋼 64 (1978) p.787

2) 堤, 竹内, 堤; 鉄と鋼 63 (1977) S 896

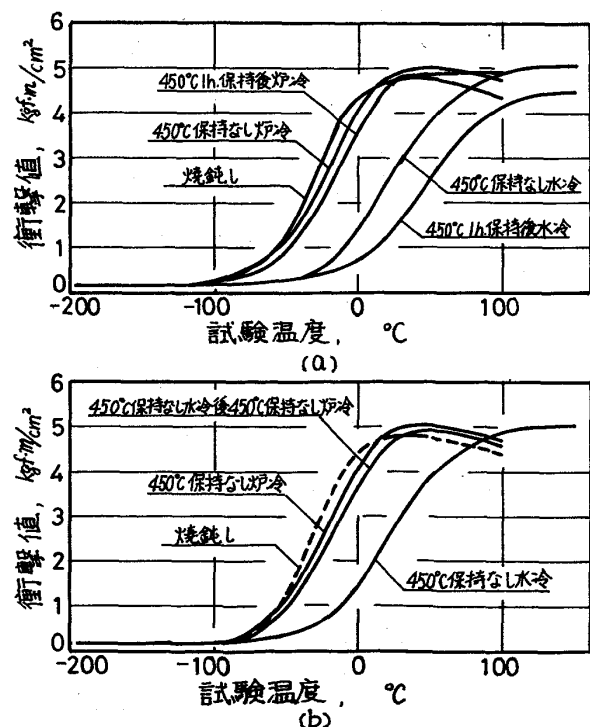


図1 各種450℃処理による遷移曲線