

(728) 13Cr-4Ni 铸鋼の炭化物析出脆化と P 含有量との関係

㈱日本製鋼所 室蘭製作所 研究部

○岩淵義孝 畔越喜代治 波多野隆司 竹之内朋夫

1. 緒言

高 Cr 鋼の場合通常の酸化精錬では Cr が優先的に酸化されるので脱 P が難かしく、水車ランナー材料として広く用いられている 13Cr-4Ni ステンレス 铸鋼の P 含有レベルは 0.02% 前後が一般的であったが、当所で開発した Duplex<sup>1)</sup> 法によって低 P ステンレス 铸鋼の製造が可能となった。本報では、13Cr-4Ni ステンレス 铸鋼で生じる炭化物析出脆化<sup>2)</sup> に対する低 P 化の効果を試験し興味ある知見を得たので結果を報告する。

Table 1. Chemical composition of the steel castings used for this study.(wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
L	0.04	0.27	0.62	0.007	0.023	3.91	12.18	0.25
M	0.04	0.26	0.62	0.026	0.023	3.86	12.23	0.25
H	0.04	0.27	0.65	0.049	0.027	3.97	12.08	0.25

2. 実験方法

供試材は 50 Kg 高周波誘導炉で溶製し砂型に铸込まれたもので、P 含有量のみを変え他成分は一定とした 13Cr-4Ni 铸鋼である。化学成分を Table 1 に示す。各供試材は 1050°C 焼鈍後 950°C に加熱しオーステナイト域における 650°C で 2~100h 等温保持し炭化物を生成させ、その後 600°C で焼戻した。これらの試料は硬さ測定およびシャルピー衝撃試験を行ない、破面は SEM 観察に、また研磨面で炭化物抽出レプリカを作製し TEM 観察した。一方、腐食試験を行なうことによって炭化物析出域を求めた。

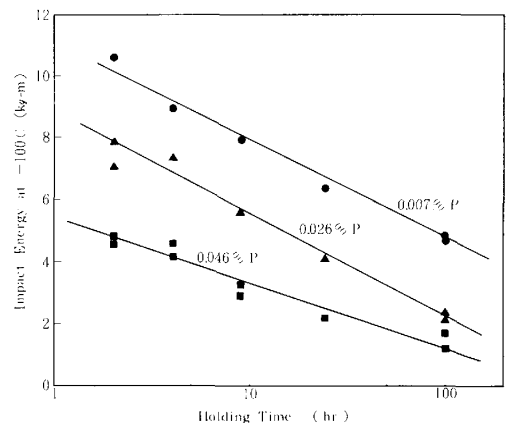
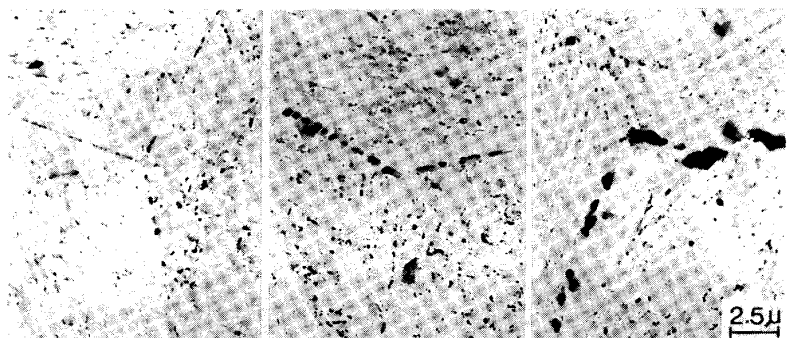


Fig.1. Effect of isothermally holding time at 650°C on impact energy of 13Cr-4Ni steel castings as a function of P content.

3. 実験結果

- (1) オーステナイト域における 650°C で等温加熱すると保持時間の増加とともに衝撃エネルギーは劣下するが、P 含有量の多いものほど低くなる。(Fig.1)
- (2) 一方、硬さに対する影響は比較的小さいが P 含有量の増加により高くなる。
- (3) P 含有量が多くなるとオーステナイト域における炭化物析出が助長される傾向が認められた。(Photo.1)
- (4) オーステナイト粒界に炭化物が析出するとモザイク状模様を呈する粒界破壊を起すようになるが、この傾向は P 含有量の増加で顕著となる。



0.007% P                      0.026% P                      0.049% P

Photo.1. Transmission electron micrographs of carbon extraction replicas of the specimens isothermally heated at 650°C for 24h.

文献

- 1) 竹之内, 北村, 岩波, 舟崎: 日本金属学会報, 23(1984)4, P.267
- 2) 岩淵, 竹之内: 鉄と鋼, 69(1983)11, P.1502