

1. 緒言

F C D は、670K 近傍にて脆化する特性を持つ。この特性については多くの研究が行われており、最近では P の含有に因る脆化改善が報告されている¹⁾。そこで、本研究では、脆化と P 含有量の関係について調査を行った。又、脆化機構についても、併せて検討を行った。

2. 実験方法

本実験で用いた供試材の化学成分及び履歴を、表 1 に示す。B-1, 2 材及び E-1, 2 材は、各々の常温引張特性が同等な事を確認した上で供試材とした。全ての供試材共、銑鉄、鋼屑を用いて溶湯を溶製した後、取鍋で置注法により接種及び球状化处理を同時に行い、铸造した。この供試材より、JIS G 0567 II-10 試験片を採取し、100KN インストロン型試験機で引張試験を行った。試験温度は常温～823K、歪速度は 0.2% 耐力まで $3.0 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 、それ以降は、 $7.5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ とした。又、引張試験後、破面近傍のマイクロ組織観察も行った。

3. 実験結果

図 1 に引張試験結果と試験温度の関係を示す。低 P 材 (A, D) は、600～700K で著しい脆化が認められた。中 P 材 (B, E) 及び、高 P 材 (C, F) では、550K 付近まで若干の延性低下が認められるものの、低 P 材 (A, D) 程著しいものではない。これは、明らかに P が高温脆化を改善していることを示唆している。又、全ての供試材において、473K, 573K の試験温度でのみ、応力-歪曲線上にセレーションが認められ、723K, 823K では右下がりの曲線、即ち応力を開放しながら歪みが進行する現象が観察された。図 2 に A, B 材の 673K における引張試験片破断面縦断面のマイクロ組織を示す。塑性変形が著しいフェライト結晶粒は、微分干渉光下で縞模様を観察される。B 材に比べ A 材は、黒鉛形状に殆ど変化が無く、破面にも歪による縞模様が殆ど認められない。又、破面にフェライト結晶粒界に沿った亀裂が観察されることから、粒界脆化であると予想される。そこで、引き続き、元素分布の観点より、脆化機構について検討を行った。

表 1 供試材の化学成分及び履歴

分類	化学成分 (mass%)								供試材	引張試験温度 (K)
	C	Si	Mn	P	S	Mo	Mg	CE		
A	3.46	2.42	0.05	0.004	0.009	0.01	0.045	4.27	Yブロック	RT~823
B-1	3.54	2.30	0.19	0.046	0.012	0.01	0.046	4.31	本体付け	RT, 473, 673
B-2	3.53	2.27	0.15	0.048	0.012	0.01	0.050	4.29	本体付け	573, 723, 823
C	3.47	2.39	0.12	0.100	0.014	0.01	0.059	4.27	Yブロック	RT~823
D	3.50	2.47	0.06	0.005	0.009	0.47	0.047	4.32	Yブロック	RT~823
E-1	3.52	2.53	0.20	0.042	0.016	0.49	0.053	4.36	本体付け	RT, 473, 673
E-2	3.42	2.61	0.18	0.041	0.011	0.54	0.050	4.29	本体付け	573, 723, 823
F	3.40	2.56	0.13	0.109	0.011	0.55	0.049	4.25	Yブロック	RT~823

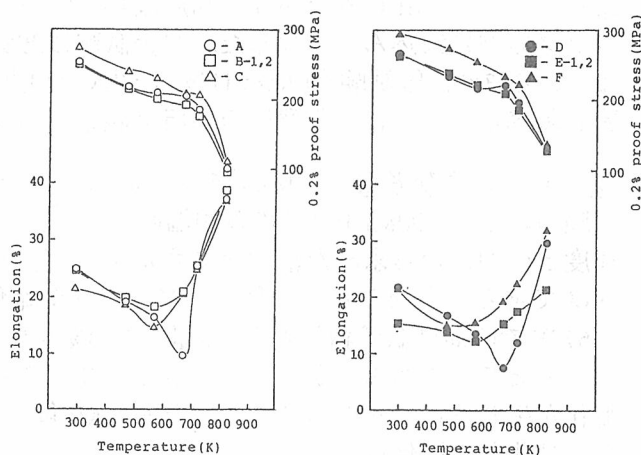


図 1 引張試験結果と試験温度の関係 (2点平均)

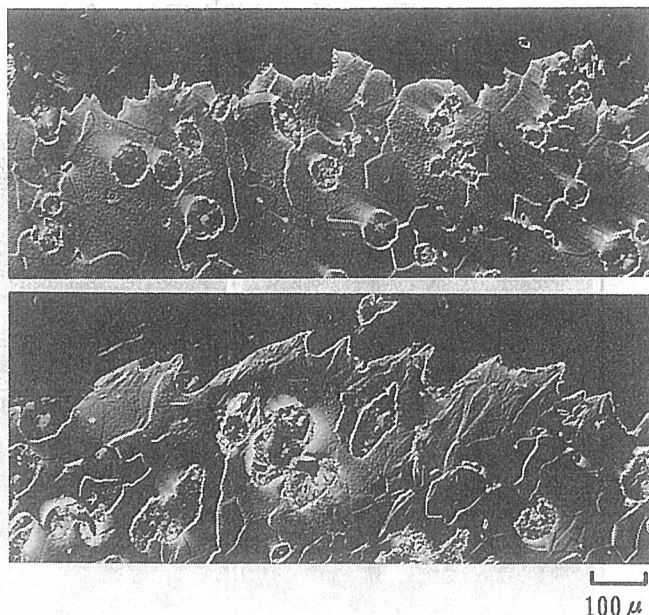


図 2 引張試験片破断面の縦断面のマイクロ組織 (上段: A材, 下段: B材)

文献

- 1) 岩淵, 小林, 他: 鑄物 68 (1996), 209