

1. 緒言

高Cr フェライト系耐熱鋼は強度・耐食性・耐スエリング性などに優れた特性をもつことから、ボイラ管および高速増殖炉用材料への適用が考えられている。高Cr 鋼のクリープ破断強度と長時間加熱に伴う機械的性質の変化に関して、盛んに研究されている¹⁾²⁾。しかし、加熱中の組織変化については不明な点が多く、系統的な研究が必要である。本研究では、高Cr フェライト系耐熱鋼の長時間加熱に伴う組織変化と再熱処理の組織に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。真空溶製した9~12%Cr鋼を120板に鍛造し、焼ならし・焼もどし処理後、550°Cで最長10⁴hの加熱処理をおこなった。電顕観察・抽出残渣分析とともに、EDX分析により、組織と析出物の変化を調査した。また加熱材の再熱処理の影響を検討した。

Table.1. Chemical composition of steels used. (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Nb
A	0.15	0.59	0.44	0.018	0.005	8.57	1.03	-	-
B	0.20	0.25	0.52	0.020	0.001	11.44	0.91	0.32	-
C	0.10	0.36	0.41	0.007	0.004	8.37	0.98	0.28	0.08
D	0.07	0.36	0.53	0.020	0.002	9.31	2.13	-	-
E	0.06	0.07	0.53	0.013	0.006	9.02	2.08	-	-

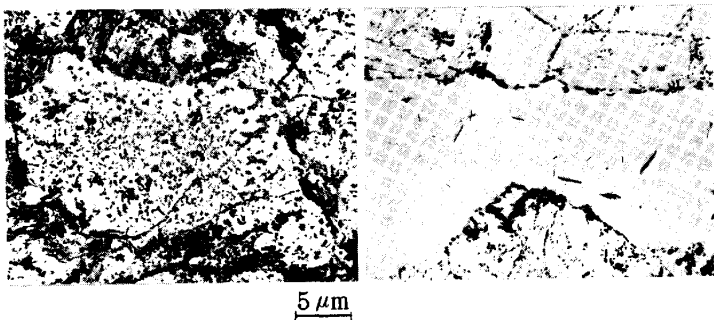
3. 実験結果

- (1) 550°C長時間加熱に伴い増加する析出物は、主に(Fe,Cr)₂Moから成るLaves相である。Laves相の析出はMoの拡散律速と考えられ、550°C×6000hで飽和する傾向にある(Fig.1)。
- (2) SiはLaves相の析出に関与し、低Si材は最終平衡時の固溶Mo量が増加するものと判断される(Fig.1)。
- (3) 高C材は、多量にM₂₃C₆が析出し、一部のMoが炭化物中に固溶析出するため加熱中に析出するLaves相が少ない(Fig.2)。
- (4) 750°C×1hの再熱処理により、加熱中に析出したLaves相が消失して組織はAs NT材並に回復する(Fig.2, Photo.1)。

4. 結論

高Cr フェライト系耐熱鋼の長時間加熱に伴うLaves相の析出はC, Si量が影響する。また加熱材を再熱処理することによりLaves相が消失することを明らかにした。

- 参考文献 1) 朝倉, 他: 鉄と鋼 70(1984), S1423
 2) 谷本, 他: 鉄と鋼 70(1984), S571



(a) 550°C×6000h aging (b) Reheated at 750°C after aging
 Photo.1. Electron micrographs of extracted replica

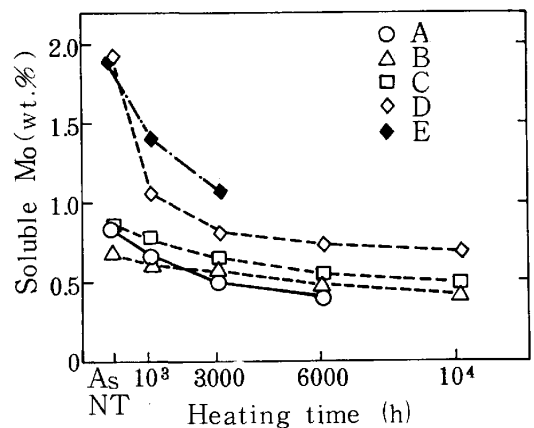


Fig.1. Amount of soluble Mo in 9-12% Cr steels after long-term heat exposure.

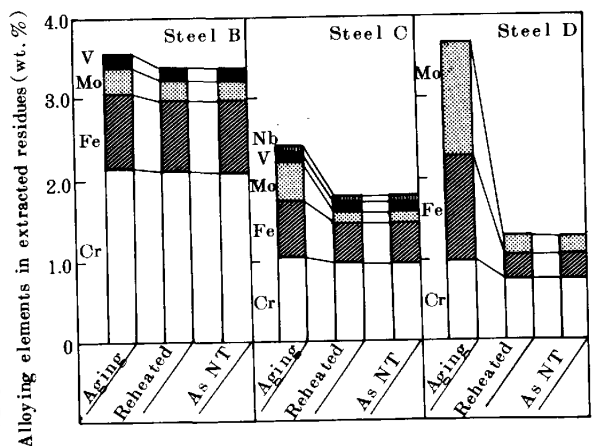


Fig.2. Change of the extracted residues of 9-12% Cr steels reheated at 750°C after 550°C×6000h aging