

(678) 高耐食オーステナイト鋼の金属組織変化と高温強度

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○榎木義淳 吉川州彦 寺西洋志

I 緒言

SUS 310 鋼はCr を 25% 含有していることから耐食性は優れているが 650~800°C での高温強度は 18-8 系ステンレス鋼よりむしろ低目であり、かつ、相析出による靱性劣化の問題がある。そこで本研究では SUS 310 鋼の組織と高温強度の改善を目的として N, B, Nb を添加した 25Cr オーステナイト鋼について主として金属組織変化に関する検討を行った。

II 供試材

供試材は表 1 に示すように Ni レベルを N 無添加鋼では 25% とし、0.16~0.20% N 添加鋼では 16.5% とし、B, Nb の効果を検討した。なお C, Cr レベルはいずれも 0.05%, 25% とした。これらは 25kg 大気溶製、鍛造、冷延後 1150°C (Ti, Nb 添加鋼は 1200°C) × 30 分 W.Q. の溶体化処理を施し、700°C を中心にした時効試験を行い、各種組織調査およびクリープ破断試験を行った。

表 1. 供試材成分 (0.05C-25Cr系)

マーク	成分系	Ni	N	B	Nb
A	低N-B	25.3	0.030	0.0062	—
B	高N	16.3	0.161	—	—
C	高N-B	16.2	0.202	0.0043	—
D	高N-低Nb	16.4	0.187	—	0.13
E	高N-高Nb	16.4	0.161	—	0.50
F	高N-高Nb-B	16.6	0.173	0.0032	0.44

III 結果

700°C での時効により窒化物として生ずる N 量分析結果および抽出残渣の X 線解析で同定された析出物の種類を表 2 に示す。また時効後の電子顕微鏡組織例を写真 1 に示す。

表 2. 700°C 時効材の析出挙動

マーク	時効により窒化物として生ずる N 量 (%)			1000h 時効後析出物		
	100h	1000h	3000h	M ₂₃ C ₆	NbCrN	Cr ₂ N
A	/	/	/	s	—	—
B	0.0005	0.0034	/	ss	—	ww
C	0.0004	0.0025	0.0105	ss	—	w
D	0.0028	0.0130	0.0287	m	ww	w
E	/	0.0278	/	s	s	—
F	0.0048	0.0252	0.0402	s	s	—

(1) N 無添加の A 鋼では M₂₃C₆ が微細分散析出している。N 添加の B, C 鋼では時効しても窒化物は殆ど析出せず、主析出物は M₂₃C₆ (針状、粒状) であり、C 鋼では B 添加による微細分散析出傾向が認められる。(2) N と Nb を添加した D, E, F 鋼では M₂₃C₆ の他に角状、ストリンガー状の NbCrN が微細分散析出しており、これらは A~C 鋼に比較してさらに微細である。また 3000h 時効でも N の大部分は固溶した状態で残存しており、NbCrN の成長は比較的遅く安定と考えられる。

(3) このように N-Nb 添加鋼で NbCrN の微細分散組織が得られたが、これは高温強度に有効と考えられ、別途クリープ破断試験により確認した。

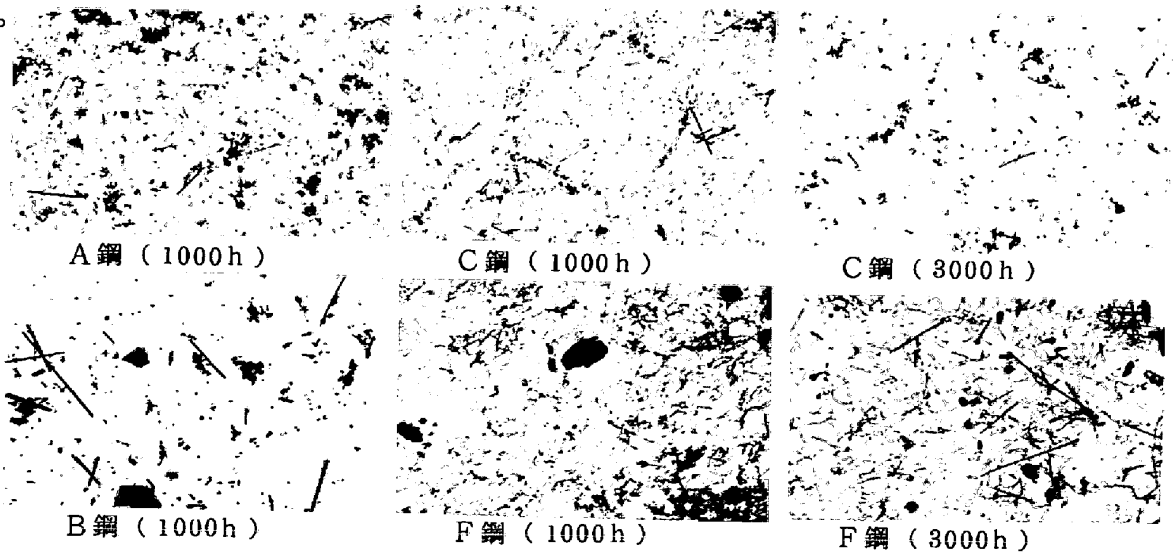


写真 1. 700°C での時効後電子顕微鏡組織例