

㈱神戸製鋼所 中央研究所 太田定雄 小嶋 満  
石山 勇 ○吉田 勉

1. 緒言

現在、リフォーマ・チューブ、クラッキング・チューブとして広く用いられているHK-40 遠心鑄造管に層状組織があらわれることがあるが、この層状組織と高温強度との関係などについての系統的な研究報告は殆んど見られない。そこで本研究では、N含有量を変えることにより、層状組織の析出量を変化させ、常温機械的諸性質、クリーブ破断強度に及ぼす影響、また高温加熱に伴なう組織変化などについて検討を行った。

2. 試験方法

金型および砂型中子を用いた管状(145φ×20t)の静鑄品を供試材とした。クリーブ破断試験は1000℃で、加熱試験は、800、1000℃で行なった。また電解抽出残渣のX線回折、抽出レプリカおよび薄膜の電顕観察により析出物の同定、析出形態などの検討を行なった。

3. 結果

試験材の化学成分を表1に示す。N含有量が約300 ppm以下では、層状組織は析出しませんが、300 ppm以上になると析出し、N含有量の増加とともに析出量が増加する。写真1に析出量3.21%、33.8%の鑄造ままの組織を示す。層状組織は、粒界に優先的に析出し、粒内に向かって拡がっている。33.8%のものでは、電解抽出残渣のX線回折の結果M<sub>7</sub>O<sub>3</sub>およびCr<sub>2</sub>Nが認められた。常温引張強さ、耐力ともに析出量が増えるにつれ、上昇する傾向にある。伸び、絞りは、層状炭化物量が増えるにつれ、大きくなるが析出量が約5%以上では、減少する(図1)。加熱に伴ない層状析出物は球状化し高温ほどその速度は大きい。1000℃クリーブ破断試験結果を図2に示す。層状組織の析出量が増加するにつれ、クリーブ破断強度も徐々に低下しているが、析出量が約1%以下では層状組織のないN0鋼とあまり変わらないクリーブ破断強度を示している。

表1 化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N	vol.%
N0	0.36	0.84	0.84	.008	.015	20.51	24.13	.0304	0
N1	0.36	0.79	0.92	.007	.010	20.89	24.48	.0481	0.20
N2	0.36	0.76	0.92	.007	.010	20.77	24.69	.0584	0.99
N3	0.38	0.68	0.84	.018	.007	20.86	24.37	.0917	3.21
N4	0.36	0.72	0.92	.015	.008	20.92	24.26	.195	6.01
N5	0.35	0.71	0.88	.015	.008	20.63	24.74	.259	8.21
N6	0.39	0.81	0.93	.016	.007	20.19	25.90	.286	9.45
N7	0.38	0.73	0.68	.011	.013	19.43	26.06	.370	33.8

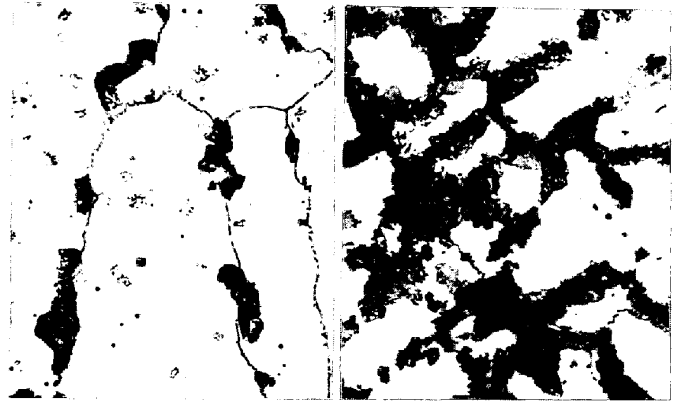


写真1 a) N3鋼 b) N7鋼

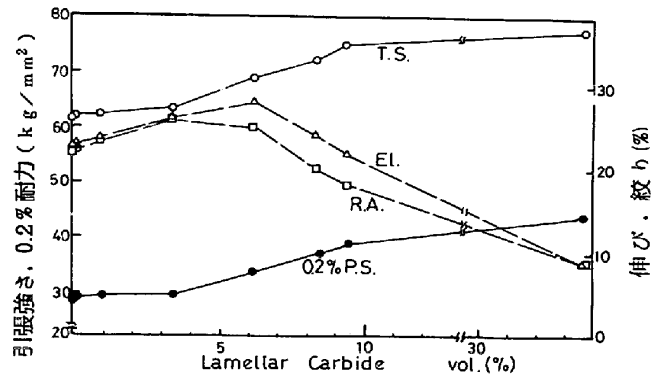


図1 常温引張性質

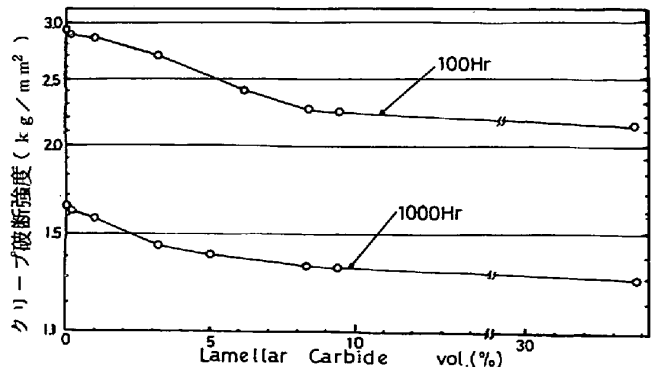


図2 1000℃クリーブ破断強度