

(408)

HK 40 遠心鑄造管の高温強度に及ぼすスクラップ配合量の影響

神戸製鋼所 中研 太田定雄 小織 満 石山 勇 ○吉田 勉
高砂工場 開発室 辻本信行 渡辺佳英

1. 緒 言

近年、HK 40 リフォーマ・チューブ、クラッキング・チューブの取替えが多くなるとともに、溶解時にスクラップが加えられることが多くなった。溶解は多くの場合、高周波誘導炉が用いられ、精錬が困難である。そこで本研究では、スクラップ配合量を変化させた HK 40 遠心鑄造管を溶製し、常温機械的諸性質、高温強度に及ぼす影響等の検討を行なった。

2. 試験方法

表 1 に用いたスクラップの化学成分を示す。図 1 にスクラップ配合量を 0, 30, 50, 60, 80 % に変化させ溶製した HK 40 遠心鑄造管の微量元素の変化を示す。クリープ破断試験は 900°C で行なった。また 891°C, 4.8 kg/mm² でクリープ試験を行ない、クリープ中の析出炭化物の大きさ、析出量および void の体積率などの測定を行なった。

3. 試験結果

スクラップ配合量の増加とともに微量元素の総量は増加しており、特に N, Cu, Mo の増加が著しい。チューブの清浄度は配合量が増加しても変わらない。図 2 にクリープ破断強度を示す。30 % 配合のものは、0 % のものと変わらない強度を示しているが、50 % 以上になると配合量の増加とともに強度の低下が認められ、80 % のものは、NRIM バンド下限値附近の強度を示している。長時間側では、これらの強度差は小さくなる傾向を示している。

図 3 は、スクラップ配合量が 0~80 % の試験材のクリープ曲線を示す。0, 30, 50 % 配合のものでは、定常クリープ速度の変化はあまり認められないが、60, 80 % のものは、配合量の増加とともに大きくなっている。また 214 時間で中止した組織では析出炭化物の大きさ、体積率は、配合量によらずほぼ一定であったが、スクラップ配合量の増加とともに、粒界に生ずる void の体積率の増加が認められた。

表 1 スクラップの化学成分 (wt %)

C	Si	Mn	Ni	Cr	P	S	O	N
0.36	1.26	1.05	19.38	24.46	0.021	0.015	0.0092	0.0747
Cu	Mo	V	Sn	Pb	As	Sb	Zn	Al
0.07	0.06	0.030	0.003	0.002	0.006	0.0011	0.005	0.002

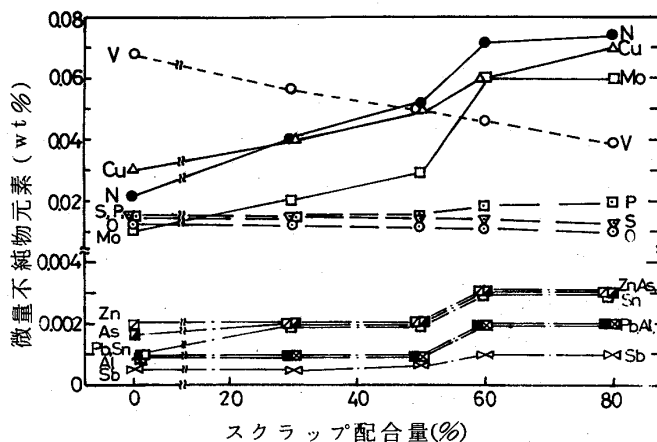


図 1 微量不純物元素の変化

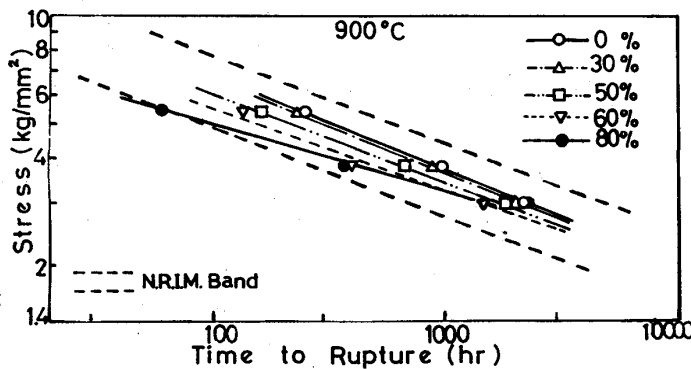


図 2 クリープ破断強度

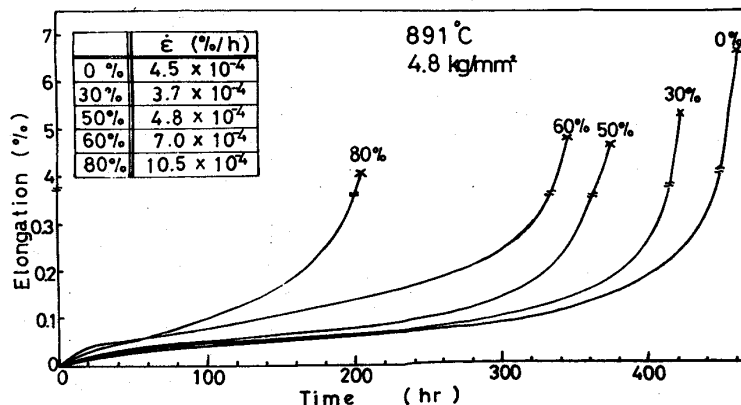


図 3 クリープ曲線