

PS-25 Cr-Mo-V鋼の高温破壊機構領域図

金属材料技術研究所

○新谷紀雄

横井 信

京野純郎

1. 緒言 タービン・ロータ用1Cr-1Mo- $\frac{1}{4}$ V鋼について、クリープ破断強度、破断延性、組織及び破面観察、クリープキャビティの分布及び生成量などを総合的に検討し、高温クリープ領域での破壊様式を分類し、破壊機構についても検討を加え、破壊機構領域図を作成した。

2. 供試材及び実験方法 供試材は実際の蒸気タービン・ロータ素材から採取しており、化学成分は表1に示す通りである。クリープ破断試験は450~650°Cで、応力は4.8~42 kgf/mm^2 で行い、破断時間は約100~50000 hであった。破断した試験片の組織観察及びSEMによるクリープキャビティの観察を行った。またクリープキャビティの生成量を把握するため密度変化の測定を行った。

3. 結果 図1に0.2%耐力、引張強さ、

表1 化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Al	N
0.28	0.22	0.68	0.015	0.012	0.31	1.08	1.16	0.20	0.27	0.002	0.0075

及び等破断時間強さを、図2に等破断絞り曲線を示す。等破断絞り曲線はS字状を呈し、30~40 kgf/mm^2 付近で鼻状を呈し、また9~12 kgf/mm^2 近辺で湾状となり、低破断延性の領域が高温側へ広がっている。この破断延性が低下している領域で破断した試験片にはクリープキャビティが多数見られ、破断部近傍ではキャビティが成長、合体して粒界クラックをなしていた。

図3はクリープキャビティの総量を示す密度変化と破壊様式を合わせて示した。密度の減少が著しい領域ではクリープキャビティによる粒界破壊となりキャビティ量と破壊様式の変化とが良く対応している。600°C以上ではキャビティ量はあまり増加せずさらに高温側になると破断部近傍が再結晶する。

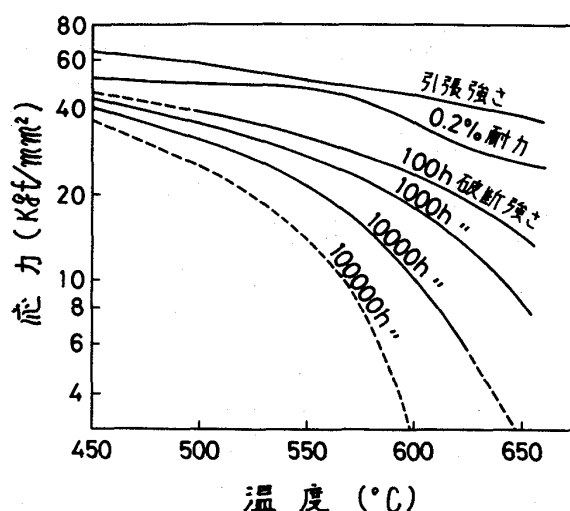


図1 引張及びクリープ破断強さ

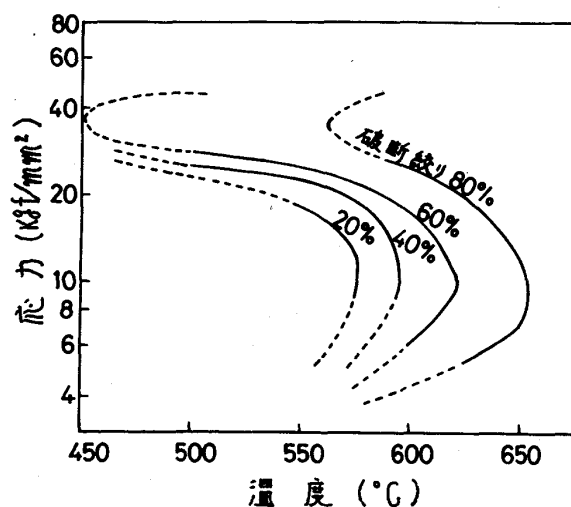


図2 破断絞り

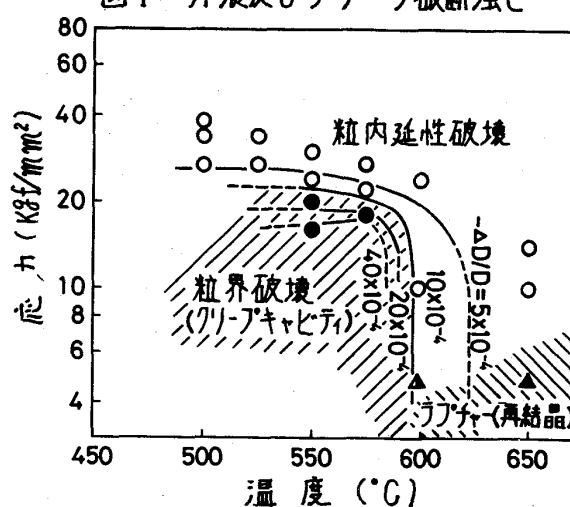


図3 密度変化(-ΔD/D)及び破壊機構領域図