

パプコック日立(株)呉研究所 丸山 武志
 今井 千代三郎

1. 緒言: 1000℃以上で運転される石油化学用の分解炉や改質炉にはHK-40遠心鑄管が常用されているが運転中に大きなひずみを受け、き裂事故を発生することが多い。そこでマクロ組織の異なる2種類のHK-40遠心鑄管について高温での、くり返し引張試験を行ない、ひずみ量、ひずみ波型、温度、保持時間およびマクロ組織の影響について検討した。

2. 試験方法: 表1に供試材化学成分および寸法を示す。この供試材より管軸方向に8φ突起式試験片を採取しオートグラフ(島津製)を用いて950, 1000および1050℃における、ひずみ速度一定(0.025mm/min)の場合についての実験を行なった。

表1 供試材化学成分および寸法

区分	メーカー	金属成分(%)								ガス成分(ppm)			寸法
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	O ₂	N ₂	H ₂	
柱状晶材	X社	0.43	1.08	1.20	0.015	0.016	26.05	20.22	0.01	107	797	9.9	88.9φ I.D × 11.4t
等軸晶材		0.39	0.82	0.94	0.015	0.018	24.68	20.52	0.01	62	792	8.6	85.0φ I.D × 10.5t

3. 実験結果: 表2に試験条件および結果を示し図1に1000℃における柱状晶材の、くり返し回数と荷重振巾の関係を示す。

表2 試験条件および結果

No.	マクロ組織	試験温度(℃)	ひずみ振巾	ひずみ波型	くり返し回数(回)	破断伸び(%)
1	C	1000	0.2	Ta	30	-
2	C		0.1	"	30	-
3	C		0.2	"	30	-
4	E				30	-
5	C		0.5	"	26(F)	10.3
6	E				42(%)	17.5
7	C		0.2%~3%まで	"	16(%)	12.0
8	E		毎回0.1%増加	Ta	23(%)	25.0
9	C		0.2%で	Tp	15(F)	5.0
10	E		30分保持	Tp	15	5.3
11	C		950	0.2	Ta	30

(注) C:柱状晶 E:等軸晶 F:破断
 Ta:三角波 Tp:台形波

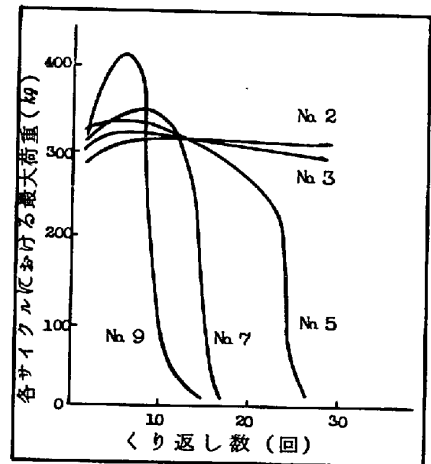


図1 1000℃におけるくり返し回数と荷重振巾の関係

- 温度が一定の場合には、ひずみ量が増大していくにしたがい破断までのくり返し回数は低下する。
- 温度および、ひずみ条件が同一の場合には、ひずみ波型が三角波(所定ひずみにおける保持時間なし)に比べ台形波(所定ひずみで30分間保持)の方が損傷度は大きい。
- ひずみ量が一定の場合には温度の低い方が荷重振巾は大きい。
- 温度および、ひずみ条件が同一の場合にはマクロ組織が等軸晶である方が破断までの、くり返し回数および破断伸びは大きい。