

# (497) Ni-Cr オーステナイト鋼のクリープ延性に関する研究

新日本製鐵(株)基礎研究所      ○中澤崇徳 島田春男  
細井祐三

## 1. 緒言

高速増殖炉を初めとする高温構造物の大型化にともない、クリープ強度のみでなくクリープ延性も重要視されるようになってきた。これまでクリープ強度に関する研究は数多くなされているが、クリープ延性についての系統的な調査は少ない。本報では Ni-Cr オーステナイトステンレス鋼について、主要強化元素である C と N および延性改善効果があると言われている P<sup>(1)</sup> と Si<sup>(2)</sup> のクリープ破断延性に対する単独効果を粒界破壊挙動との関連において比較検討した。

## 2. 実験方法

表 1 化学成分(重量%)

本研究に用いた試料の化学成分を表 1 に示す。20 kg 真空溶解を行ない、熱間圧延により 13 mm 厚さの鋼板とし、1100℃ 30 分水冷の溶体化処理を施した。クリープ破断試験および高温引張試験を 600℃ で行なった。破断後の試験片断面を定電位電解選択腐食し走査電顕により観察した。

	C	N	P	Si	Ni	Cr
C の効果	0.002 ~0.055	≈0.001	≈0.003	≈0.01	≈14.5	≈18.0
N "	≈0.002	0.001 ~0.052	"	"	"	"
P "	"	≈0.001	0.003 ~0.036	"	"	"
Si "	"	"	≈0.003	0.01 ~3.0	14.5 ~17.0	16.0 ~18.0

## 3. 実験結果

図 1 にクリープ破断特性に対する C と N の影響を示す。N 添加による延性の変化はほとんど認められないが、C 添加ではかなりの延性低下が生じる。破断強度の上昇は C よりも N 添加の方が大きい。

図 2 にクリープ破断延性に対する P と Si の影響を示す。P, Si ともに延性向上効果が認められるが、P の効果がより顕著である。破断強度は P, Si 添加によりほとんど変化しない。

写真 1 にクリープ破断試験片の断面組織を C, N 添加材について示す。C 添加材では結晶粒界に炭化物が列状に析出し、また、楔型クラックが粒界に観察される。これに対し N 添加材では析出物は認められず、粒界に沿ってポイドが観察される。P 添加材ではクラック、ポイドの生成は極めて少ないが、結晶粒界の移動が観察される。Si 添加材ではクラック、ポイドの生成はかなり少ない。

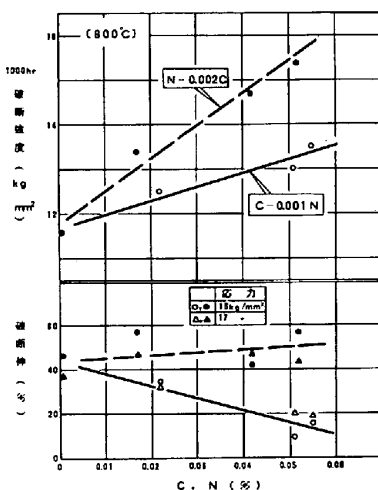


図 1 クリープ特性に対する C, N の影響

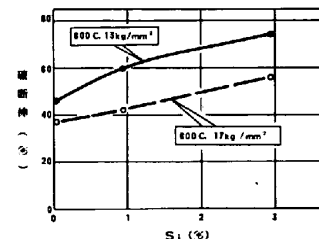
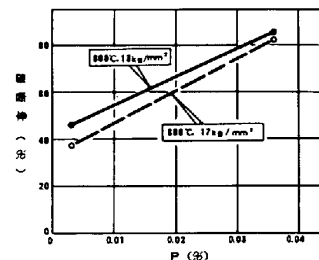
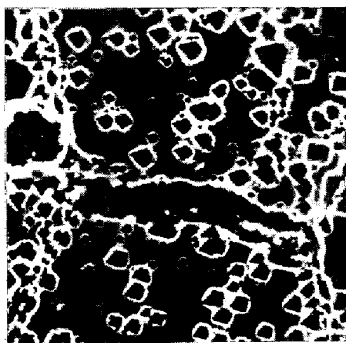
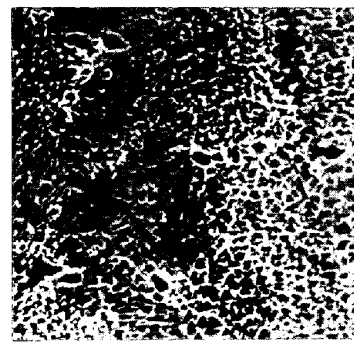


図 2 クリープ延性に対する P, Si の影響



(a) C 添加材 (C = 0.055%)



(b) N 添加材 (N = 0.052%)

写真 1 クリープ破断試験片の断面組織

## 4. 参考文献

(1) 行俊, 吉川: 学振 123 委員会報告, vol.14 (1973), p.19, (2) 中澤, 角南, 安保: 鉄と鋼, vol.65 (1979), p.949.