

(328) 12%Cr耐熱鋼のクリープ破断特性におよぼすNの影響

東京大学 工学部 〇土山友博 藤田利夫
 学生 田村彰男(現, H37自工)

1. 緒言

Nは耐熱鋼のクリープ破断強度に大きな影響を与える元素として知られており、これまでも多くの研究がある。しかしながらこの元素のクリープ破断特性におよぼす影響について不明な点が多い。そこで本研究において12%Cr耐熱鋼にNを添加してクリープ破断特性におよぼす影響について調べた。

2. 試料および実験方法

本実験に用いた試料の化学成分を表1に示す。Nは0.043~0.092%の範囲で変化させた。試料は高周波電気炉で8kg大気溶解後、1050℃付近で鍛造圧延により16mmφの丸棒とした。熱処理は1150℃×1/2h→油冷、700℃×1h→空冷を行ない、主としてクリープ破断試験、硬さ測定、EM観察、電解分離、SEM観察などを行なった。

3. 実験結果および考察

図1にLarson-Miller法により求めたクリープ破断強度を示す。(0.02%Nの値は高橋らの結果より引用) これによると、600℃では0.07%Nで弱いピークを示すがNの添加量によらずクリープ破断強度はほとんど一定であるといえる。しかしながら650℃で長時間側ではN量の低い方へピークが移動し、0.02%Nで最高強度を示すようになる。図2にクリープ破断紋りの結果を示す。クリープ破断紋りはN量の増加につれて、また長時間側になるにつれて低下している。そこで以下においてN量の増加による破断延性の低下原因について考察した。

- ① 旧オーステナイト粒径には大きな差はなくいずれの鋼においても16~20μm程度であった。
- ② クリープ破断後試片の硬さを破断時間で整理した場合、鋼種間に大きな差は認められなかった。
- ③ 析出物の種類(MX, MoX₆), 大きさ, 形状, 成長速度には大きな差は認められなかった。
- ④ ここにおいて有意差が認められたのは析出物の量においてである。(図3) すなわち破断延性の低下の激しいN-3においては析出物量がN-1より多いことがわかる。また残渣中に含まれるMo量とも有意差があり、N-3の方が多くMoを含んでいることが明らかとなった。

4. 文献 1)高橋, 藤田, 山田 鉄と鋼 61(1975)2263

表1. 化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Nb	N	B
N1	0.23	0.35	0.49	10.44	1.54	0.21	0.18	0.043	0.035
N2	0.24	0.35	0.48	10.40	1.52	0.21	0.19	0.074	0.043
N3	0.23	0.37	0.51	10.55	1.55	0.21	0.20	0.086	0.037
N4	0.23	0.40	0.53	10.53	1.56	0.22	0.21	0.092	0.044

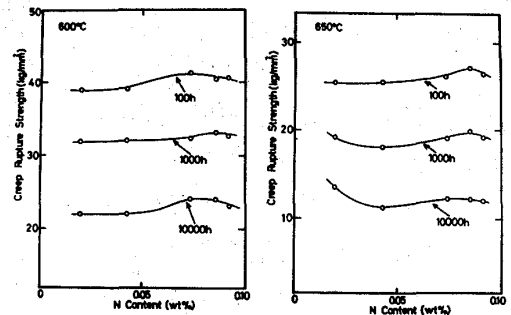


図1. クリープ破断強度

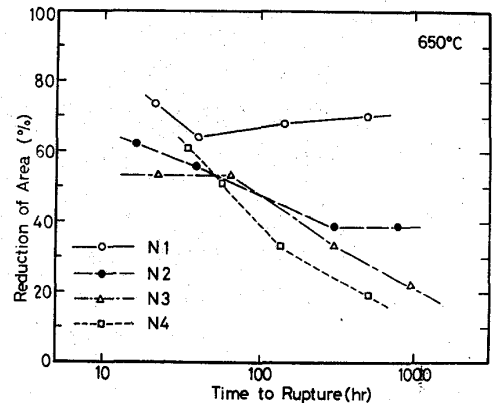


図2. クリープ破断延性

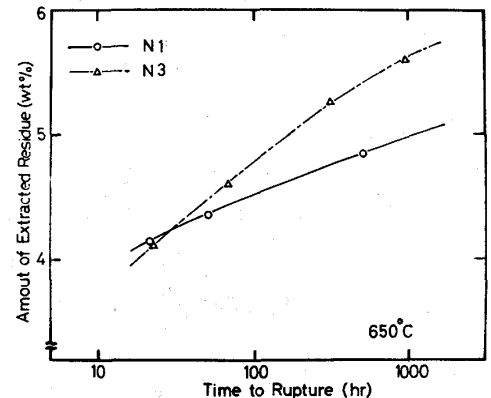


図3. 析出物量の変化