

(697) 熱間変形能におよぼす加熱温度、化学組成の影響

(含窒素ステンレス鋼の熱間加工性に関する研究-I)

日本ステンレス(株)直江津研究所 ○長谷川宗司, 土居 大治

池田 徹, 吉田 毅

1. 緒 言

Nは、Cと同様に侵入型元素であり、高Ni当量を有し、ステンレス鋼の主要元素であるNiの代替となる安価な添加元素である。このことから、近年、高強度かつ耐局部腐食性や非磁性能の向上を目的としたN含有ステンレス鋼が種々開発されている。しかしながら、N含有ステンレス鋼の熱間加工性は、 γ 系での中間温度脆性が報告されている¹⁾のみで、1000℃以上の高温域での研究は少ない。本研究は、Nを含有したオーステナイト系およびフェライト系ステンレス鋼の熱間変形能におよぼす加熱温度ならびにオーステナイト生成元素含有量の影響を試験したものである。

2. 実験方法

供試材は、Table 1に示すごとく、C, Ni, Nをそれぞれに変化させた。これらを実験用小型高周波炉で10Kg鋼塊に溶製し、平行部φ8

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N	Ni-bal*
Austenitic steel	0.03	0.5	0.5	0.02	0.001	18.3	10.2 ~15.4	0.02 ~0.3	-0.8 ~12.4
Ferritic steel	0.02 ~0.08	0.5	0.5	0.02	0.001	18.0	—	0.02 ~0.1	-10.5 ~6.3

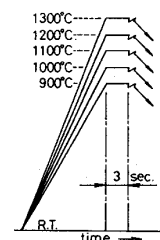


Fig. 1 Heating procedure

mm×50 mmの丸棒試験片を柱状晶に直角方向で採取した。高温引張試験は、熱サイクル再現装置を用い、Arガス雰囲気中にてFig. 1に示す熱履歴を与え、歪速度0.2/sec.で試験した。

3. 実験結果

- (1) オーステナイト系ステンレス鋼：通常混入するレベルの0.02% N材に比べ、0.1%までNを添加した場合、組織バランスにかかわらず1100℃近傍にて変形能は低下する。(Fig. 2)
- (2) フェライト系ステンレス鋼：NあるいはCを増加させた場合、高温オーステナイト域が拡大し、1200℃以下にて変形能は低下する。(Fig. 3)
- (3) 以上の現象は、①侵入型元素の増加に伴う変形抵抗の増大および ②凝固冷却時に粒界析出した窒化物（一例 Photo. 1）の加熱過程における未消失残留に起因すると考える。

<参考文献> 1) 植松ら：高温変形部会報告書, (1982), 171.

* Ni-bal. = Ni + 30 (C+N) + 0.5Mn - 1.1 (Cr + 1.5Si + Mo) + 8.2

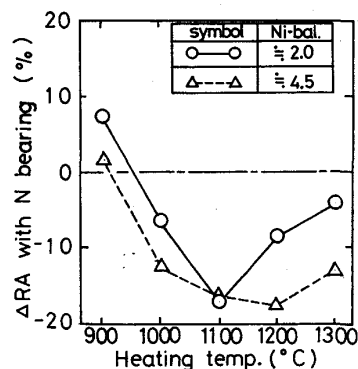


Fig. 2 Effect of N bearing (0.02% → 0.1%) on Hot ductility of Austenitic stainless steel.

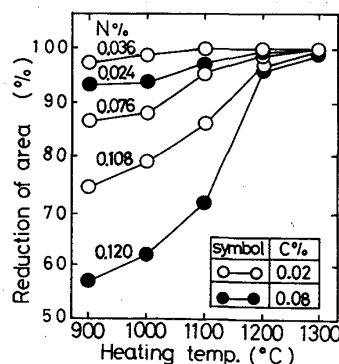


Fig. 3 Effects of N and C bearing on Hot ductility of Ferritic stainless steel.

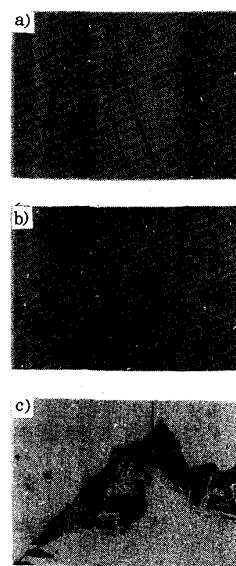


Photo. 1 Microstructures of as cast samples (18Cr-15Ni)
a) N: 0.02% b) N: 0.1% c) N: 0.3%