

(321) 20Cr-20Ni-20Co-0.2P系耐熱鋼の研究

特殊製鋼 技術研究所

工博 日下邦男

○ 石川英次郎

1 緒言

オーステナイト系耐熱鋼にP添加をおこなうと析出硬化が促進され、強析出型としてその性能向上が著しいことはすでに報告した。その一連の研究として、さらにカスタービン、特殊な排気弁、安全弁などに適した高温特性をもつ実用耐熱鋼を得るため、経済性も考慮して20Cr-20Ni-20Co-P系を基本系として調査をおこなった。中級耐熱鋼としての高温耐食性、応力破断強度も大きく、一部実用化試験もすすめているので、二・三合金元素の影響とともにその結果を報告する。

2. 供試材

供試材は主として高周波誘導炉により溶製した100 kg鋼塊を $\phi 20\text{mm}$ に鍛造または圧延して用いた。化学成分は0.2C-20Cr-20Ni-20Co-4Mo-0.2Pを標準としたもので、その一例を表1に示す。ほかにC, Si, Mn, P, Ni, Co, Moなどの含有量を変化して、その影響を調査し、かつB添加による効果も実験した。また熱間加工性を比較検討するため真空溶解と大気溶解による試料も一部用いた。

表1 供試材の化学成分例

N0.	C	Si	Mn	P	Ni	Cr	Co	Mo
H6	0.19	0.49	0.79	0.237	19.77	20.17	20.44	2.59
H30	0.25	0.55	1.20	0.150	20.33	19.94	19.91	3.98

3. 実験結果

基本系のものについて二・三の特性を示すと次のようである。

(1) 機械的性質 熱処理は $1150^\circ\text{C} \times 1\text{HWC}$ 溶体化処理によりHRC 10程度に軟化し、 $750^\circ\text{C} \times 2\text{HAC}$ 時効によりHRC 30以上析出硬化し、常温の機械的性質は抗張力 100 kg/mm^2 以上、伸び25%、絞り30%程度である。

(2) 高温強度 高温短時間引張試験では 750°C で 55 kg/mm^2 、 730°C におけるクリープ破断強度は図1に示す。S 590, LCN 155は 100 H 破断強度が $21\sim 22\text{ kg/mm}^2$ であるが、標準成分H30は 26 kg/mm^2 程度となりS 816合金に近く、著しい破断強度の向上が認められる。

(3) 耐酸化性 標準熱処理した $\phi 12\text{mm} \times 45\text{mm}$ 試験片を 900°C 、100 Hrsまで加熱したときの酸化増量は 5 g/m^2 であり、通常排気弁用として広く用いられている21-4N鋼の 26 g/m^2 と比べても良好な耐酸化性を示す。

(4) 耐鉛性 酸化鉛腐食試験結果は 916°C で $12\text{ g/dm}^2/\text{Hr}$ 、 1000°C で $62\text{ g/dm}^2/\text{Hr}$ 程度にして主要元素の近似するLCN 155の172、 $471\text{ g/dm}^2/\text{Hr}$ とはかなり差があり、耐鉛性の良い21-4Nの19.5、 $99\text{ g/dm}^2/\text{Hr}$ よりも良好な結果を示している。

(5) 熱間加工性 型打鍛造、アブセット加工などの高温における加工性を必要とするので、 $900\sim 1200^\circ\text{C}$ の熱間引張試験により破断伸び、絞りの値から加工性の良否を判定し、実際加工との関連を得たが、真空溶解、Si含有量、加工前の硬度などが要因になるように思われる。

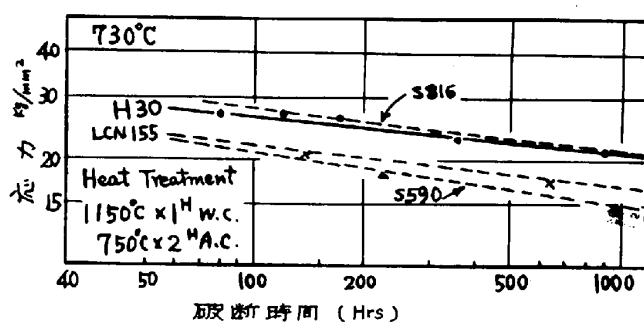


図1 フリープ破断強度