

(224) 21Cr-13Mn系并用耐熱鋼の性質におよぼす添加元素の影響

70500

特殊製鋼技術研究所 工博 日下邦男 ○山崎光雄

1. 目的

現在自動車用エンジンバルブには21-4N, 21-12NあるいはCRK 22などが用いられている。これらのうち21-4NはNi含有量が低く、高温強度・酸化鉛耐食性ともに可成り良好であるが、さらに経済的な材料として無Ni高Mn系のもが研究されている。しかし高Mn系ものは現用鋼種より高温強度・耐酸化性の劣るのが欠点である。さきにわれわれは21-4N鋼の代替鋼としての21Cr-13Mn-0.4N系について報告したが、Siを3%に高めることにより酸化鉛・バナジウム・アタック耐食性ともにすぐれ、また非常に高い時効硬さを示した。しかし高温強度は800°Cで26 kg/mm<sup>2</sup>程度と低く、またオーステナイトもやや不安定であることがわかった。そこで本報では安定なオーステナイト組織を有し、溶体化硬度が低く、時効により硬化し、高温強度が大きく(800°C: 35 kg/mm<sup>2</sup>)、酸化鉛耐食性の良好なものをつくることを目的として21Cr-13Mn系并用耐熱鋼の性質におよぼす添加元素の影響をしらべた。

2. 供試材

高周波誘導炉により600grおよび100kg鋼塊を溶製し、これを15φに鍛伸して供試材とした。供試材化学成分は表1に示す。

3. 実験結果

(1) 0.4C-21Cr-13Mn系にあってはオーステナイトを安定化させるためにはNを0.4%以上に高くする必要がある。しかし高Nになると溶体化硬度が高い。したがって冷間引抜を容易にするためにはNを低くして溶体化硬度を下げなければならない。

(2) Nを低くするとオーステナイトが不安定となりδ-フェライトを生じる。よって溶体化硬度を低く、しかもオーステナイトを安定にするためには2%程度のNi添加が必要である。

(3) 高温強度を大きくするためには硬度を高くする必要があるので、析出硬化型とすることが望ましい。Vを添加すると高い時効硬さを示すが、価格が高くなるのでVの一部をPで置換した。Pは顕著な析出硬化を生ずるが、靱性低下の傾向があるので0.1%以下に限定した。またVと微量のPを複合添加することにより、さらに硬さは上昇する。(図1)

(4) 本系の酸化鉛耐食性はいずれも21-4N鋼と同等で良好である。

以上の結果より、21Cr-2Ni-13Mn-0.25N-0.1P系が好適であり、さらに少量のV, W, Moなどの複合添加で高温強度が向上することがわかった。

表1. 供試材化学成分(%)

鋼種型	C	Si	Mn	P	Ni	Cr	N	その他
A	0.4	0.3	13	—	—	21	0.4	—
B	0.4	0.3	13	—	—	21	0.4	W, Mo, V
C	0.4	0.3	13	0.07	—	21	0.35	V
D	0.4	0.3	13	0.1	2	21	0.25	W, Mo, V

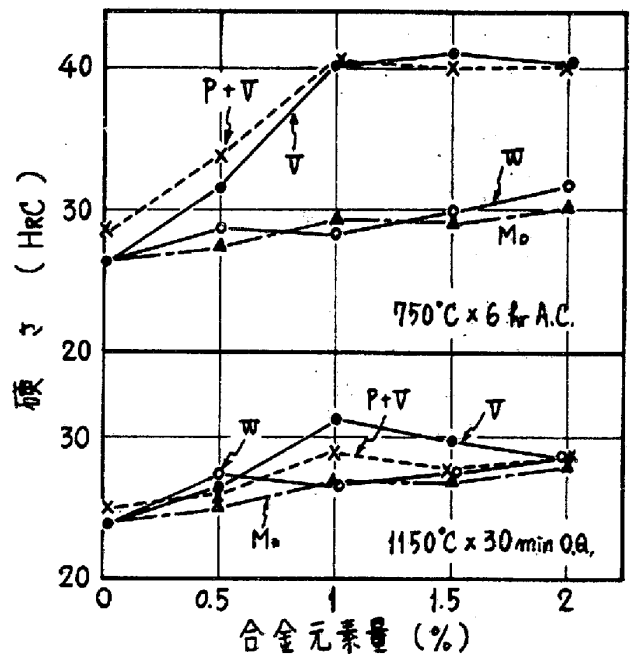


図1. 21Cr-13Mn-0.4N系の溶体化および時効硬度におよぼす合金元素の影響