

(317) 21-4N鋼の諸性質におよぼすPおよびAsの影響について

特殊製鋼 技研

工博 日下邦男
鶴見州宏 ○下尾聡夫

I. 目的

従来、自動車用ガソリン・エンジンの排気弁としては、21-4N鋼が、ひろく用いられており、この鋼種は、酸化酸耐食性にすぐれ、高温強度もかなり良好であるが、ディーゼル・エンジン用などのように重油を燃料とする用途に用いられる場合には、バナジウム・アタックによる高温腐食をうけることが、経験されるようになった。21-4N鋼は、バナジウム・アタックに弱いので、これを改善するためにAsを添加し、また主として機械的性質を改善するためにPを添加して、酸化酸ならびにバナジウム・アタック耐食性、耐酸化性、機械的性質などにおよぼす影響について調べた。

II. 方法

3kVA高周波誘導炉で、600g鋼塊を溶製し、高温鍛造によって15中に鍛伸し供試材とした。供試材の化学成分を表1に示す。

表1. 供試材の化学成分

C	Si	Mn	P	Ni	Cr	B	As	N
0.5	0.4	9	—	4	21	—	0.050	0.4
0.5	0.2	9	0.015	4	21	0.008	—	0.4

III. 結果

Asは、溶体化硬度および時効硬度には、殆んど影響を、およぼさない。またPは、Asと同様、溶体化硬度には影響をあたえないが、時効硬度にたいしては顕著な作用を示す。図1に、600~850°Cの各温度で10Hの時効処理を行った硬度をP量にたいして示した。600°Cでは、いずれも殆んど時効硬化していないが、0.1%P以上添加を行なったものでは、650°Cで既に、相当硬化しており、700°Cで最高に時効硬化し、750°C以上になると軟化が起っている。0.1%P未満のものは、750°Cまでは、それ程、時効硬化量は大きくはないが、800°Cでは、可成り硬化しており、850°Cになって軟化し、P量の高い場合と殆んど同程度の硬度を示している。また溶体化処理温度の時効硬度に、およぼす影響は、P含有量が増う程、顕著になり、P0%では、700°C×10Hの時効硬度は、1050°C溶体化でHRC32, 1200°C溶体化でHRC32.5と殆んど差はないが、P0.15%では、それぞれ、HRC35, 48と著しい差が認められる。

図2に、酸化酸ならびにバナジウム・アタック耐食性におよぼすAsの影響を示す。このように、Asは、酸化酸耐食性には、殆んど影響しないが、バナジウム・アタック耐食性は著しく改善され、0.5%As添加では、無添加の場合に比較して、腐食量は、約1/2程度となっている。Pは、酸化酸耐食性を悪くするような作用を示し、また大気中酸化は、0.1%Pまでは殆んど影響はないが0.1%以上になると耐酸化性は低下する。

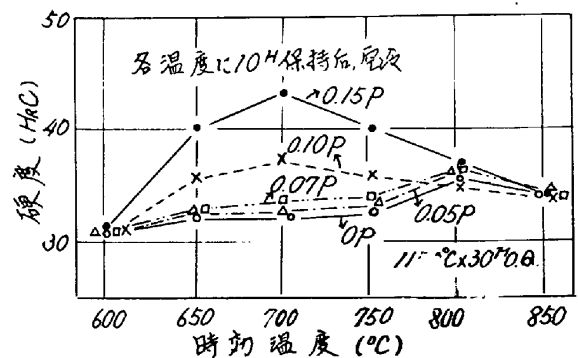


図1. 時効硬度におよぼすPの影響

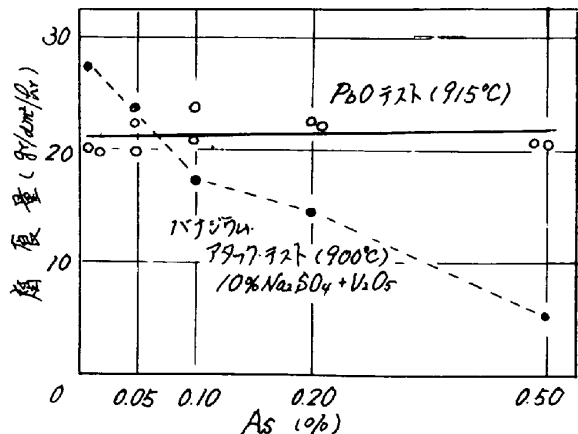


図2. 酸化酸、バナジウムアタック耐食性におよぼすAsの影響