

(177) 数種の含P弁用耐熱鋼の性質について

特殊製鋼技術研究所 I 博 日下邦男

○ 秋田光政 田中考明

1. 目的

最近の自動車エンジンは高い圧縮比と高オクタン価のガソリンを使用するため、エンジンの作動温度が高まり従来よりも高性能の耐熱鋼が要求されるようになった。現在広く排気弁用鋼として使用されている21-4N鋼は、高温強度、酸化鉛耐食性が優れかつ低廉であるが、高N含有のため、バルブシートのステライト溶着時に気泡を生じやすく作業性が低く、常温における靱性とく衝撃値が低いこと、冷間加工性が困難である等の欠点がある。これらの欠点を除去し、より高温強度の高い弁用耐熱鋼の開発を目的として、Pを添加した数種の析出硬化型耐熱鋼について検討した。

2. 実験方法

供試材は表-1に示すもので高周波誘導炉により100kg鋼塊を溶製し角70mmに鍛造分塊後丸20mmに仕上鍛造して使用した。比較材としては21-4N鋼を使用した。調査項目としては、溶体化、時効処理によるカタサの変化、常温および高温の機械的性質、ラプチャー試験、高温酸化、酸化鉛、寸法変化等について調査した。

3. 実験結果

1) 21-4N鋼にPを0.2%加え、その他Mo, W, Nbを添加すると、高温強度、ラプチャー破断強度が著しく向上した。

2) Nを低くすることにより溶体化硬度を低くめることが可能となり冷間加工性を改善し、チークステライトの溶着性も改善された。

3) Pを0.2%添加することにより、時効硬化性を顕著にし21-4N鋼より、はるかに高いHRC 40-45程度の硬度が得られた。

4) 21-4N鋼のNiをMnで置きかえた17Mn鋼は酸化鉛耐食性に欠け、すぐれた効果を示した。

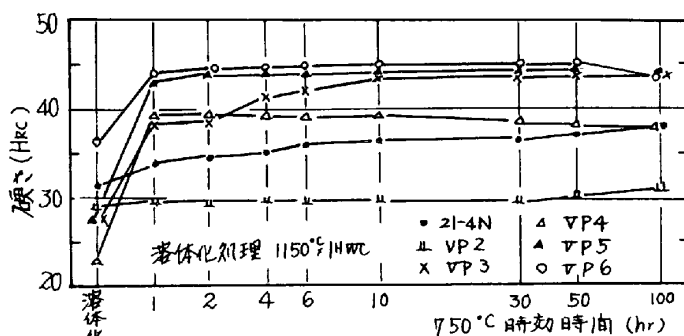


図1 時効硬度曲線

表1 供試材の化学成分

NO	C	Si	Mn	P	Ni	Cr	N	Mo	W	Nb	B
21-4N	0.57	0.22	9.12	0.016	4.03	20.9	0.36	-	-	-	0.007
VP2	0.51	0.25	9.16	0.015	3.97	20.8	0.27	0.42	0.37	0.13	-
VP3	0.60	0.59	8.10	0.178	4.02	20.7	0.17	0.80	0.63	0.43	-
VP4	0.61	0.13	9.36	0.249	4.07	21.1	0.17	-	-	-	0.005
VP5	0.46	1.06	7.06	0.221	3.95	21.7	0.19	-	-	-	-
VP6	0.76	0.26	17.23	0.152	-	23.2	0.38	-	-	-	0.011

表2 常温および高温の機械的性質

NO	試験温度 (°C)	抗張力 (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	衝撃値 (kg/cm ²)	99.9 HRC
21-4N	常温	115.0	19.0	20.1	0.6	32.5
	800	37.6	30.3	42.2	6.0	-
VP2	常温	98.0	31.4	28.7	2.2	30.0
	800	35.7	32.0	59.4	8.2	-
VP3	常温	118.8	10.3	17.0	0.6	42.0
	800	43.0	14.8	49.0	3.6	-
VP4	常温	120.6	2.6	4.1	0.7	39.0
	800	42.3	14.8	37.3	4.5	-
VP5	常温	122.7	2.9	2.5	0.46	44.0
	800	48.8	11.0	22.1	5.2	-
VP6	常温	131.0	5.7	4.6	0.46	45.0
	800	42.3	21.0	51.4	2.6	-