

(176) 6%Cr-2%Si鋼の吸気弁用材としての検討

変形製鋼

丸田良平, 工博 鈴木三千彦, O三宅文行

1. 緒 言

近年、自動車業界では製造原価低減の一環として、使用鋼種の変更、あるいは加工方法の合理化等が一段と活発になっている。吸気弁用材もその例に漏れず、従来主に使用されていたSUH1も順次より安価な鋼に代替されていく傾向にある。すなわち、吸気弁の作動温度は比較的低いため、SUH1のような高価な高Cr鋼を使用する必要性はほとんどなく、安価なSUH1に変更されつつある。SUH1は85%Cr-25%Siを主要元素とする鋼で、その高温性質はほぼSUH3に匹敵し、かつ、安価であることが特長である。しかしながら、本鋼は衝撃値が低く、かつ、そのバラツキが大きいこと、結晶粒粗大化傾向が大きいこと等の欠点があり、吸気弁用材として必ずしも最適な鋼であるとはいえない。そこでこれらの欠点を補い、SUH1より安価で、かつ、吸気弁用材として要求されている諸性質は同等、あるいは、それ以上の鋼を用意する目的で実験を行った。

2. 試料および実験方法

本実験に用いた鋼はSUH1を基本成分とし、CrおよびSi量をそれぞれ8, 6.4% および2, 1%に変化させた7種の35kg高周波溶解材と現場大型炉で溶製した6%Cr-2%Si鋼の計8鋼種である。高周波溶解材は 15mm^2 に鍛伸後、大型炉溶解材は 9mm^2 に圧延後、焼なましを施し、焼入、焼戻条件の決定、オーステナイト結晶粒の測定、常温および高温の引張試験、衝撃試験、耐酸化性試験、耐食試験等に用いた。

3. 実験結果

焼入試験結果: CrおよびSi量の多少にかかわらず、適性の焼入条件を選ぶことにより、SUH1に比して遜色のない焼入組織、硬さを得ることができる。

焼戻特性: Crを6%以上添加すると二次硬化が起る。また、Si量が多い程焼戻軟化抵抗が大きくなる。

オーステナイト結晶粒: 加熱温度とオーステナイト結晶粒の関係の一例を図1に示す。CrおよびSi量が減少する程、加熱温度が高くなる程、オーステナイト結晶粒は粗大になる。

機械的性質: 引張強さおよび衝撃値の一例を図2に示す。8~6%Cr鋼にSiを添加するとその量が増加するに伴い高温での強さ、延性、および靱性が改善される。また4%Crでは衝撃値改善への効果が小さい。一方、常温ではCrおよびSi量が少ない程、靱性は増大する。

耐酸化性: Cr 6%以上、Si 2%以上含有した鋼の耐酸化性はSUH1にはほぼ等しい。

4. 総 括

実験の結果、6%Cr-2%Si鋼が機械的性質および耐食、耐酸化性の面で現用吸気弁用鋼SUH1に比して何ら遜色のない特性を示すことが明らかになった。本鋼はSUH1に比し、成分的にはCr2%、Si1%の節約が可能のほか、製造工程の簡易化も可能であり、総合的に見てかなり安価な吸気弁材となるであろうことが期待できる。

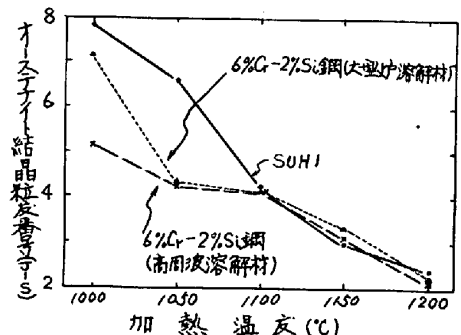


図1. 加熱温度とオーステナイト結晶粒の関係の一例

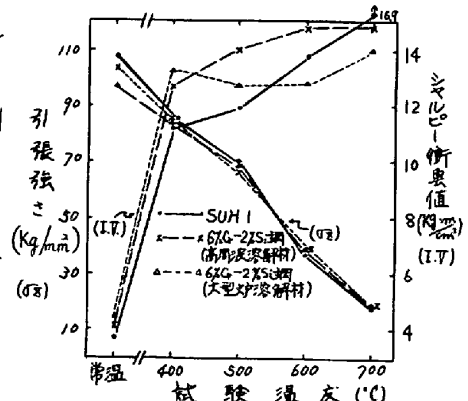


図2. 高温における機械的性質の一例