

(297) 高潔淨弁バネ鋼の製造技術

(株)神戸製鋼所 神戸製鉄所 堀飽 潔, 川崎正蔵, 高木 彌
 小新井治朗, 神森章光, 石上 修, 青木松秀

1. 緒言

自動車エンジン用弁バネ鋼は、高い耐疲労性が要求されており、この要求に応えるため非金属介在物の形態制御および清浄化技術を用いて高潔淨弁バネ鋼の製造技術を開発した。この結果を報告する。

2. 弁バネ鋼の要求品質特性

弁バネ鋼の化学成分を Table 1 に、介在物最大厚さと回転曲げ試験結果を Fig. 1 に示す。Si 成分が高いため、生成される介在物中の SiO_2 が高く大型の複合介在物が生成しやすい。また疲労破壊の原因は介在物であり、耐疲労性を改善するためには介在物厚さを小さくすることが必要である。

Table 1. Chemical composition of valve spring steel

	C	Si	Mn	P	S	Cr
SAE 9254	0.50	1.20	0.50	Max.	Max.	0.50
	0.60	1.60	0.80	0.030	0.030	0.80

3. 製造条件

介在物厚さを小さくするため、熱間圧延時に延性を介在物組成に制御する必要がある。介在物組成を制御するための取鋸精錬での造滓条件を3水準とし、Al, Al_2O_3 の混入対策も実施した。製造条件を Table 2 に示す。

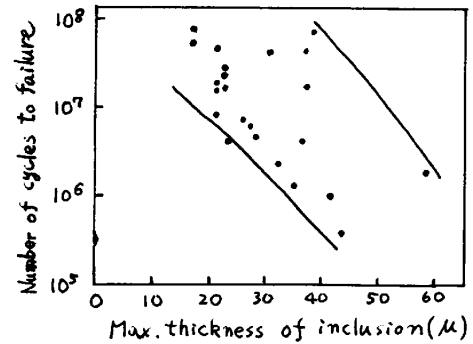


Fig. 1. Results of fatigue test

4. 製造結果

取鋸精錬後の介在物組成を Fig. 2 に示す。製造条件IIの介在物融点が最も低く、介在物は線状で延びており、介在物厚さも、Fig. 3 に示す通り、小さくなっていることが認められた。また、スラグ組成の影響として、Fig. 4 に示す通り $A_{Al_2O_3}^{1/2} / A_{SiO_2}^{3/4}$ を低くすることが大型介在物の低減に有効であることが判明した。

Table 2. Conditions of test

	I	II	III	IV
Basicity of slag	2.0~3.0	0.6~0.7	0.6~0.7	0.4~0.5
Decreasing of Al and Al_2O_3	x	o	x	x

o: Al and Al_2O_3 are decreased
 x: Al and Al_2O_3 are not decreased

$A_{Al_2O_3}, A_{SiO_2}$: 取鋸精錬後スラグ中 Al_2O_3, SiO_2 の含量

5. 結言

介在物を圧延時延性を組成に制御することで、介在物の厚さが減少し、弁バネの耐疲労性が大巾に向上した。

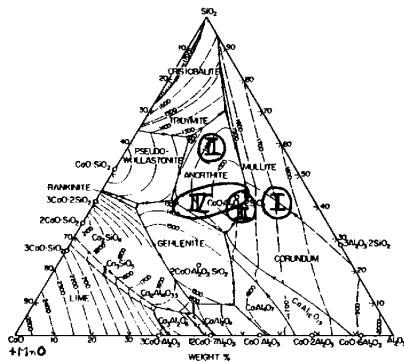


Fig. 2. Composition of inclusion

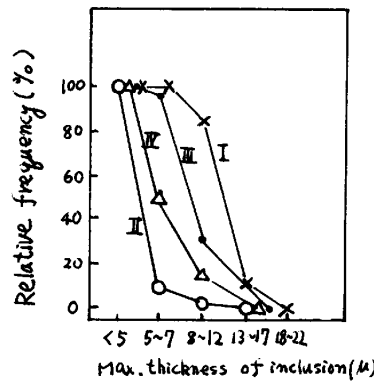


Fig. 3. Thickness of inclusion

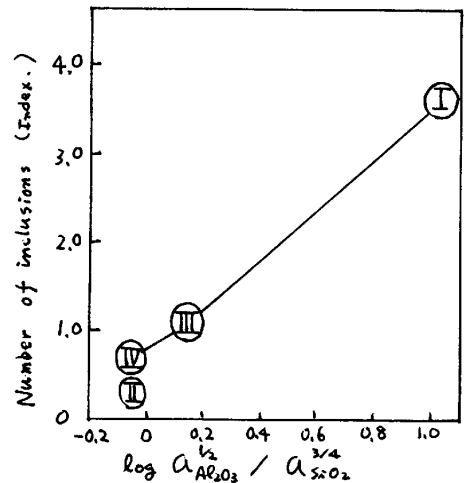


Fig. 4. Effect of slag to decrease inclusions