

住友金属工業(株)小倉製鉄所

川見 明 木村和成

田辺 正 ○家村一弥

1. 緒言

自動車エンジン用弁バネ鋼は疲労破断防止の為、10 μ 程度の比較的小さい介在物まで低減することが必要である。今回この様な介在物の低減を目的に、脱酸方法および取鋼精錬方法と清浄度との関係进行调查した。

2. 製造方法

Si-Cr 弁バネ鋼の化学成分を Table 1 に、製造工程を Fig.1 に示す。転炉で脱酸後、VADでフラックス精錬を行ないブルーム CCM により铸造した。脱酸方法および VAD 精錬方法を Table 2 に示す。各ケースの狙いは次の通りである。

ケース A ; Si 脱酸によるアルミナの生成を避け、VAD 精錬により大型介在物を低減する。

ケース B ; Si 脱酸、CaO-SiO₂系 VAD フラックスの使用および非アルミナ系耐火物の使用等により介在物を軟質化する。

ケース C ; Si-Al 脱酸後の VAD での脱酸生成物の浮上促進と VAD・CCM での再酸化防止強化により、介在物を減少し発生を抑制する。

3. 調査結果

線材試料の縦断面上介在物を検鏡観察し、ASTM法に基く介在物形態の分類と介在物の大きさを調査した。

ケース A ; B系、D系介在物が不良であった。

ケース B ; ケース A と同じ Si 脱酸にもかかわらず、Fig. 2 に示す様に 5 μ 以上の介在物は皆無となり介在物総個数はケース A の 1/10 以下に減少した。これは CaO-SiO₂系フラックスの使用と外来系アルミナ源の排除により熱間圧延で非延性な B系、D系介在物が減少した結果である。

ケース C ; トータル酸素は 14 ppm まで減少し (Si 脱酸酸の場合 20 ppm) 介在物総個数はケース A に比べ大幅に減少した。しかし、一部の試料に 15 μ 程度のアルミナ系介在物が認められており、Al 脱酸法での比較的大きなアルミナ系介在物の完全排除は難しい。

4. 結言

Si-Cr 弁バネ鋼用線材において、Si 脱酸を基本に取鋼精錬フラックスと耐火物材質の選択により、介在物の大きさを 5 μ 未満に制御できることを確認した。

Table 1 Chemical composition of Si-Cr spring steel (AISI)

	C	Si	Mn	P	S	Cr
C9254M	.50/.60	1.20/1.60	.50/.80	≤.030	≤.030	.50/.80

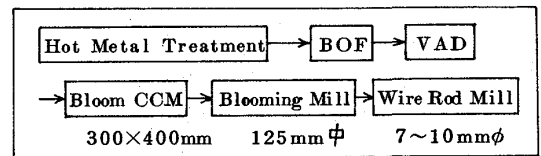


Fig.1 Production process

Table 2 Deoxidizing and ladle-refining conditions

	Case A	Case B	Case C	
Deoxidizer	Fe Si	FeSi (Low Al)	Fe Si, Al	
VAD Flux	CaO-CaF ₂	CaO-SiO ₂	CaO-CaF ₂ -Al	
Refractory	Ladle	Alumina	Zircon	Alumina
	Tundish Nozzle	Alumina	Zircon	Alumina

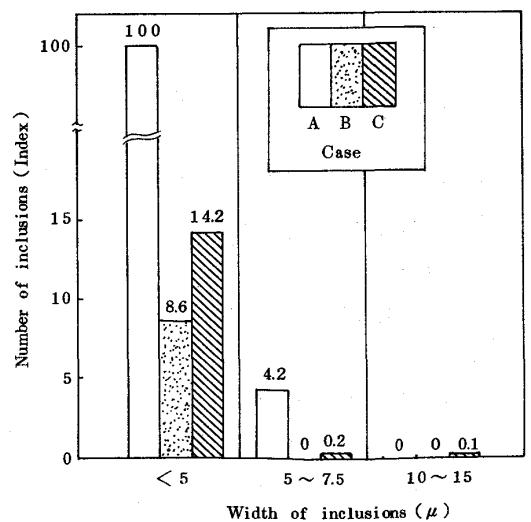


Fig 2 Non deformable inclusions in wire rods