

(650) ばね鋼の耐へたり性におよぼすSi, Cr, Vの影響

株 神戸製鋼所 〇 芦田真三 工博 山田凱朗
川上平次郎

1. 緒 言

近年、乗用車用懸架ばねのほとんどを占めるコイルばねの軽量化指向に伴う高応力化により、耐へたり性、つまり鋼の塑性変形から生ずるばねの高さの減少防止が問題となっている。振り試験(Bauschinger Torsion Test - 図1)におけるヒステリシスループ面積とばねの耐へたり性には相関関係があり、面積が大きいほど耐へたり性が優れていると言われている。¹⁾このことは種々の報告において立証されているが、今回この試験方法におけるへたり性また脱炭等におよぼすSi, Cr, Vの影響を検討したので報告する。

表1 供試材の化学成分

No.		C	Si	Mn	Cr	V
1	1.7Si-0.7Cr-0.2V	0.62	1.66	0.49	0.68	0.19
2	" 0.5Cr "	0.61	1.72	0.45	0.56	0.20
3	" 0.3Cr "	0.61	1.69	0.47	0.33	0.20
4	1.5Si-0.7Cr-0.2V	0.64	1.50	0.41	0.66	0.20
5	" 0.5Cr "	0.62	1.48	0.44	0.51	0.19
6	" 0.3Cr "	0.61	1.52	0.42	0.31	0.20
7	1.1Si-0.7Cr-0.2V	0.65	1.10	0.40	0.65	0.19
8	" 0.5Cr "	0.61	1.18	0.43	0.49	0.20
9	1.7Si-0.7Cr-0.1V	0.64	1.73	0.43	0.67	0.10
10	1.5Si " "	0.63	1.50	0.41	0.66	0.10
11	JIS SUP 7	0.62	2.07	0.97	-	-
12	JIS SUP 6	0.60	1.64	0.94	-	-
13	SAE 9254	0.55	1.50	0.73	0.70	-

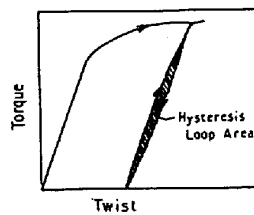


図1 Bauschinger Torsion Test

2. 実験方法

供試材の主要化学成分を表1に示す。それぞれ150kg高周波誘導炉で溶解して、その後熱間圧延で12mmφとした。試験片は平行部径を7mmφ、長さを70mmφに機械加工し、900℃で均熱、そのまま油中に焼入れた。焼戻しは所定の硬さ(HRC51)を得る温度で60分間施行した。振り角度を22°とし、画像解析装置によりヒステリシスループ面積を求めた。

3. 実験結果

- 供試材のヒステリシスループ面積を求めた結果を図2, 3に示す。Cr量が少なくなるほど、またV量が増加するほどヒステリシスループ面積が大きくなることが判明した。Si-Cr-V系鋼においてはSi量が1.5%付近で面積が最大となり、それ以上あるいはそれ以下でも面積は小さくなる。既存鋼種の耐へたり性はSUP7, SAE9254, SUP6の順となり、Si-Cr-V系鋼はSUP7より耐へたり性に優れることが判明した。
- Si-Cr-V鋼のオーステナイト結晶粒度はSUP7のそれよりも微細であり、Vによる結晶粒微細化効果も耐へたり性に寄与しているものと考えられる。
- ばね特性に悪影響をおよぼす一因子である脱炭について、脱炭傾向はCの活量と強い相関関係があり、本実験に用いたSi-Cr-V系鋼はいずれもSUP7に比べ、脱炭しがたい鋼種であることが判明した。
- 供試材の焼入性を油焼入時の冷却曲線と供試材の連続冷却変態曲線より調べた結果、実用の懸架ばね鋼として十分な焼入性をもつことが判明した。

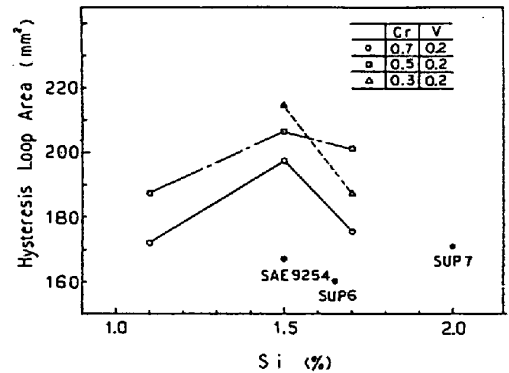


図2 ループ面積とSi, Cr量の関係

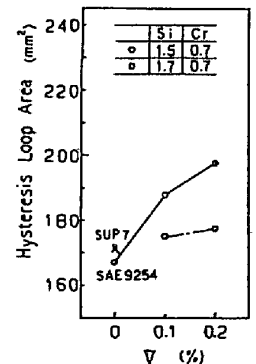


図3 ループ面積とV量の関係

文献 1) S.T.Furr; ASME publication paper No 71-Met-T