

(557) 高応力ばね鋼におけるSiおよびCrの役割

愛知製鋼 工博 山本俊郎、三宅文行、○小林良平
中央 糸隆 栗本 衛、小曾根敏夫、横手信久

1. 緒言

自動車懸架ばね用鋼としては従来よりSUP6に代表されるSi-Mn鋼およびSUP9Aに代表されるMn-Cr鋼の2種類が使用されてきたが、近年ばねが軽量化の目的から高応力にて使用されることが多くなってきたことにより、ばねの性能の中でもとりわけ「へたり」の少ないことが重要視されるようになり、Si-Mn鋼がこの耐へたり性に優れていることが注目されるようになった。現在JIS規格にはSi-Mnばね鋼としてSUP6 (C0.55~0.65%, Si1.50~1.80%, Mn0.70~1.00%)およびSUP7 (C0.55~0.65%, Si1.80~2.20%, Mn0.70~1.00%)の2種類が規定されているが、上述の耐へたり性向上の目的から主流はSi量の高いSUP7へ移りつつある。一方Si-Mn鋼はMn-Cr鋼と比較して焼入性が劣るためその使用範囲に制約がある。そこで本研究では高応力ばね鋼としてのSi-Mn鋼におけるSiの役割を明らかにし、あわせて焼入性付与の目的でそれにCrを添加した場合の影響についても検討した。

2. 実験方法

供試材の主要化学成分は表1の通りである。いずれも高周波誘導炉にて300kg鋼塊を溶製、圧延したのち各種実験に供した。

耐へたり性をみるための試験は、素線径φ18.5mm、コイル径φ120mm、有効巻数4.5のコイルばねを焼入・焼もどしにより種々の硬さに調整し、素線のせん断応力 $\tau_p=115$ kof/mmとなるような荷重でセッチングを施した後、20°±1°Cの恒温室中にて $\tau=105$ kof/mmとなる負荷を96時間加えたときの荷重ロスを求め、素線の残留せん断歪に換算した。

3. 実験結果

(1) Siの役割 Si-Mn鋼においてSiを2.5%まで増加しても図1の通り焼入性の向上はほとんど認められないが、耐へたり性は図2に示す通りSUP6(1.6%Si)からSUP7(2.1%Si)にSi量を増加することにより明らかな向上が認められる。

ただそれ以上に2.5%までにSi量を増加してもそれ以後の耐へたり性向上はあまり望めないことがわかった。

(2) Crの役割 図1に示すようにCr添加は予想通り焼入性の向上には効果を有する。しかし耐へたり性に対しては図2のようにCrを1%添加するとSi-Mn鋼の一般的挙動を変化させることがわかった。また懸架用ばねとしての実用の硬さ範囲(HRC45~51)でCrはじん性を低下させることも認められた。

表1. 供試材の主要化学成分 wt.%

	C	Si	Mn	Cr
SUP6	0.58	1.61	0.88	0.19
SUP7	0.61	2.13	0.91	0.16
SUP7+Si	0.57	2.45	0.92	0.18
SUP7+0.5%Cr	0.60	2.14	0.90	0.51
SUP7+1%Cr	0.60	2.12	0.88	1.02

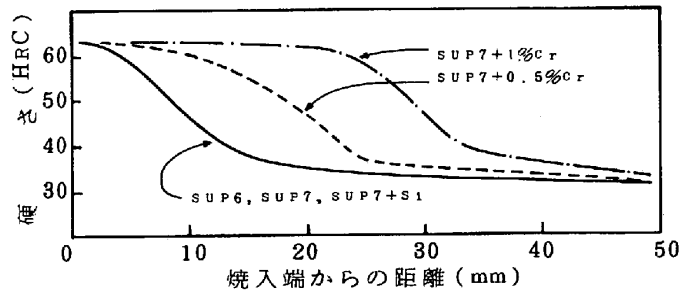


図1. ジョミニー曲線

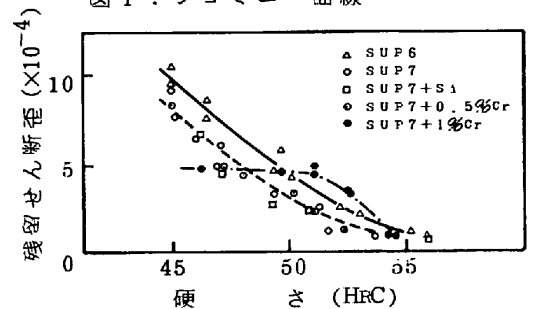


図2. 焼もどし硬さと残留せん断歪の関係