

(451) コイルばねのへたり性におよぼすフェライト・マルテンサイト二相組織の影響

神戸製鋼所 鉄鋼技術センター

○金築 裕 佐藤始夫 勝亦正昭

1. 緒 言

自動車用の懸架ばねには、現在SUP7鋼が広く用いられているが、懸架ばねの特性として、耐へたり性は重要であり、高強度化によって、さらに耐へたり性を改善する試みが多くなされている。しかしながら、高強度化は一方で、靱性の劣化を招くことにもなる。本研究では、組織を従来のマルテンサイトに対して、フェライト・マルテンサイト二相組織にした場合のコイルばねのへたり性におよぼす影響を検討し、かつ振りバウシンガー試験による評価法⁽¹⁾との関係について考察した。

2. 実験方法

供試鋼の化学成分を Table 1 に示す。供試材は真空溶解によって製造した90kgインゴットを熱間圧延し、(15mm ϕ)、その後、徐冷しフェライト・パーライト組織とした。12mm ϕ に機械加工後、伸線加工により7mm ϕ とした。機械的性質測定用の試験材は、Ar雰囲気中で二相域温度に30分間保持した後、水冷し、焼戻しを行った。二相域加熱前の組織をマルテンサイトにした場合についても検討した。へたり試験は常温クリープ試験により行った。Table 2 の製造条件で製造したコイルばねを用い、ばね成形後熱処理によって引張り強さを180kgf/mm²に調整した。比較材として同一強度のSUP7鋼を用いた。

3. 実験結果

(1) 2%Siを含有するSteel B, Cの場合、前組織がフェライト・パーライトの方が、前組織がマルテンサイトよりも強度が高く、Steel A では強度差は認められなかった。したがって、Siを含有する場合、前組織としてはフェライト・パーライトの方がばね材として効果的である。

(2) Steel C で引張り強さを180kgf/mm²とした場合のコイルばねのクリープ試験結果を図1に示すが、へたり量はフェライトとマルテンサイトの分率によって異なり、フェライトが5~10%の場合に、SUP7に比べ良好な耐へたり性を示した。

(3) 振り試験の結果、二相鋼はSUP7鋼に比べ低い降伏応力を示した。図1中に示した二相組織の熱処理条件の違いにより、加工硬化挙動は大きく異なった。へたり量と振りバウシンガー試験との関係では、バウシンガー歪みとの間に良好な関係が認められた。この点について考察する。

Table 1 Chemical composition, wt%

Steel	C	Si	Mn	P	S	Al
A	0.22	0.30	1.49	0.005	0.004	0.022
B	0.23	2.03	1.48	0.004	0.003	0.026
C	0.34	2.02	1.02	0.005	0.004	0.028
SUP7	0.58	2.01	0.87	0.022	0.011	0.032

Table 2 Dimension of coil spring

線径 7mm, コイル中心径 35mm, 自由高さ 70mm
有効巻数 3, 総巻数 5, ばね指数 5

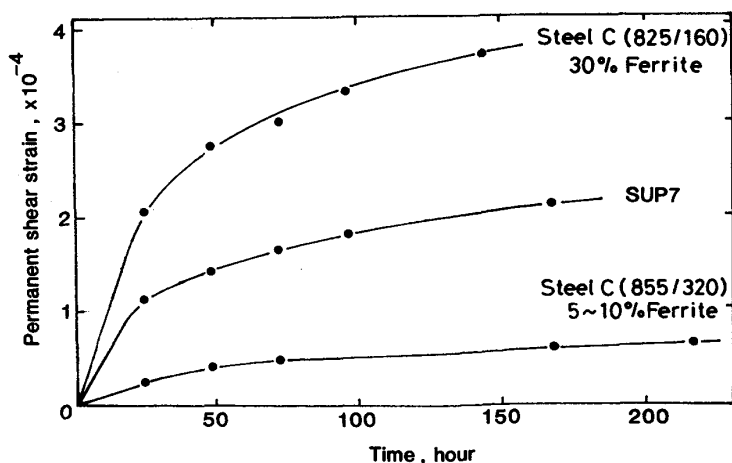


Fig.1 Creep of coil springs at room temperature.

(T_1/T_2) ; T_1 =Quenching temp., T_2 =Tempering temp.

(1) S.T.Furr, Trans. ASME71-Met-TA478