

(792) 誘導加熱熱処理した冷間成形コイルばね用高強度鋼線の特性

高周波熱錬(株)開発技術部 ○川崎一博 瀬戸芳樹 鴨志田辰男
元木信二郎 古賀久喜
ばね部 山崎隆雄

1 はじめに

多くの自動車部品と同様に、2輪および4輪自動車サスペンション用のコイルばねにも、省エネ化、設計の多様化等の面から、軽量化、高応力化が要求され、これに対応するには、より優れた耐久性、耐へたり性を有するばね用鋼材やコイルばねの開発が必要となった。

そこで、微細結晶粒が、鉄鋼材料の強靱化や耐クリープ性の向上に有効なことに着目し、これらの特性が、コイルばねの性能改善につながるかどうかを確認するために、Si-Cr鋼(SAE9254)をシェービングし、線径12mmφに引抜いた後、高周波誘導加熱連続熱処理設備を用いて、短時間無心(ズブ)加熱オーステナイト化、焼入れ、焼もどしし、結晶粒が微細で、引張り強さ $\sigma_B = 190 \sim 210 \text{ Kgf/mm}^2$ をもつ高強度鋼線(ITW)を製造し、鋼線の特性と、これを用いて冷間成形したコイルばねの特性を調査した。

2 実験内容と結果

2.1 鋼線の特性：表1に供試鋼の化学成分を示す。短時間加熱オーステナイト化との適合性は、T.A.線図を作成し検討した。

Table 1 Chemical composition wt %

Material	C	Si	Mn	P	S	Cr
SAE 9254	0.55	1.34	0.72	0.014	0.009	0.58

SAE9254ITWは、図1に示す引張り試験結果などから、 $\sigma_B = 190 \sim 210 \text{ Kgf/mm}^2$ と超高強度にもかかわらず、優れた延性、靱性を有し、短時間加熱熱処理は、組織、結晶粒の微細化(粒度 $\lambda 10.0$)のみならず、表面脱炭、肌粗れの防止にも有効なことがわかった。

2.2 コイルばねの特性：このような高強靱性をもつITWは加工性も良く、冷間加工によりコイルばねに成形した後、適切な条件で、ひずみ取り焼鈍、ショットピーニング、プリセッチングなどの処理を施し、くり返し疲れ試験を行った結果、各 σ_B クラスのコイルばねとも、試験応力 $\tau = 65 \pm 50, 70 \pm 50 \text{ Kgf/mm}^2$ で30万回以上の寿命を示した。また、定荷重クリープ試験($\tau = 115 \text{ Kgf/mm}^2$ で96時間)を行った結果、図2に示すように、最も σ_B の低い190クラスでも、荷重ロス $\Delta P < 16 \text{ Kgf}$ (残留せん断ひずみ $\gamma < 3.2 \times 10^{-4}$)と高レベルな耐へたり性を示した。

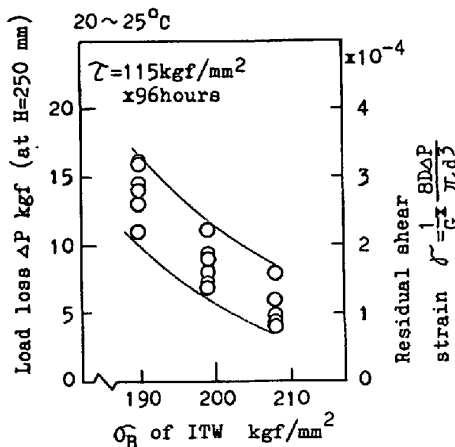


Fig.2 Creep test result of coil spring (d=φ12, D=φ110, H=350, K=3.6; setting $\tau = 0.62\sigma_B$)

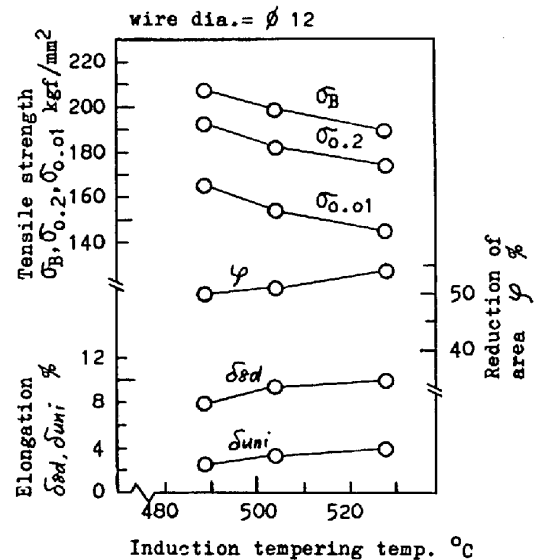


Fig.1 Tensile properties of ITW

また、定荷重クリープ試験($\tau = 115 \text{ Kgf/mm}^2$ で96時間)を行った結果、図2に示すように、最も σ_B の低い190クラスでも、荷重ロス $\Delta P < 16 \text{ Kgf}$ (残留せん断ひずみ $\gamma < 3.2 \times 10^{-4}$)と高レベルな耐へたり性を示した。

3 まとめ

誘導加熱を用いて短時間加熱焼入れ焼もどししたSAE9254高強度鋼線は、超高強度にもかかわらず、優れた延性、靱性を示し、コイルばねに冷間成形後、適切なショットピーニングなどを行えば、高応力コイルばねとして、十分な性能を発揮することがわかった。