

大同特殊鋼中央研究所

○柳澤民樹 西尾晴孝

水野博司

1 緒言

工具の高精度化志向に伴い、材料の熱処理変寸を正確に把握し、利用することが、益々重要となつて来ている。この場合、熱処理変寸の変動要因の一つである加工歪を、歪取焼なまし(以下SR)によつて除去する効果が知られている。しかしSR時の変寸挙動に関しては、十分な説明がなされていない。そこで、本報告では、引張歪を付与した場合のSRによる変寸挙動について検討した。

2 供試材および実験方法

供試材は、市販の冷間工具鋼SKD11(28φ)およびSKS3相当(28φ)を用い、他の鋼種も一部試験に供した。表1に化学組成を示す。上記供試材から、引張試験片(JIS4号)を切り出し、50tアムスラー試験機により、0~10%の範囲内で、5水準の引張残留歪を付与した。SR時の変寸挙動は、ディラトメータ、コンパレータを用い調査し、鋼種特性の影響を、応力-歪曲線、残留応力分布およびマイクロ組織との関連で解析した。

表1 代表的供試材の化学組成(wt%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	V
SKD11	1.49	0.29	0.37	11.43	0.82	-	0.25
SKS3相当	0.87	0.27	1.21	0.49	0.11	0.42	Nb 0.08

3 実験結果

- (1) 650℃のL方向のSR変寸は、収縮する鋼種と膨脹する鋼種に区分できる。特に、SKD11は、収縮し、SKS3相当は、膨脹が顕著である。(図1)
- (2) 予歪量が5%までの範囲では、予歪量の増加に伴い、変寸率の絶対値は増大し、次第に飽和する傾向にある。(図1)
- (3) 引張予歪材のSR変寸において、収縮した鋼種は、引張予歪時の耐力が低く、加工硬化率が高い一方、膨脹した鋼種は、降伏伸びが顕著であり、加工硬化率も低いことが観察された。
- (4) 引張予歪材の熱膨脹曲線は、430~670℃(SKD11)、350~670℃(SKS3相当)の範囲で、変化が認められた。(図2)
- (5) 引張予歪材(27φ)の断面各位置から切り出した試験片(4φ×20ℓ)のSR変寸量には、差がなく、且つ、切り出さない試験片(27φ×50ℓ)のSR変寸量と同じであつた。
- (6) 層除去法によつて測定した予歪材の残留応力は、±2~3 kgf/mm²以内であり、X線により測定した基地の残留応力は、約-15 kgf/mm²であつた。

以上の結果と炭化物性状の相違から、SR変寸の鋼種特性について考察を加えた。

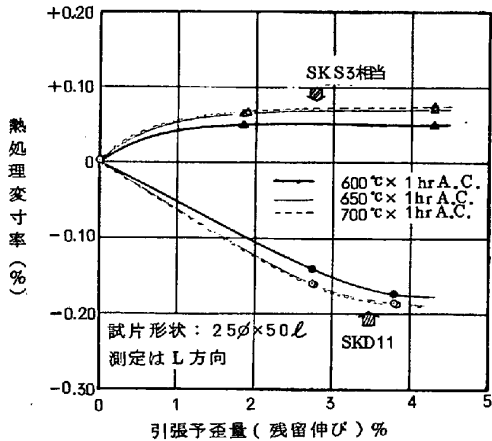


図1 SR変寸率に及ぼす引張予歪量の影響

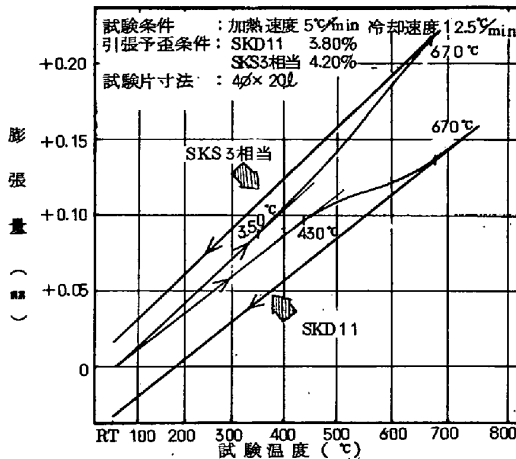


図2 4%引張予歪材の熱膨脹曲線