

(173) 1Cr-0.5Mo-0.25V鋼のリラクセーション
(I. 長時間試験における全ひずみの影響)

金属材料技術研究所 田中千秋, 吉田真二

1. 緒言

金属材料のリラクセーションに関しては、米国や英国などはもとより、我が国においても平、鈴木らにより系統的な研究がなされており、全ひずみの影響なども比較的短時間のデータについて調べられている。国産の1Cr-0.5Mo-0.25V鋼のリラクセーション特性については、篠田、佐々木¹⁾によって約1000hr程度のデータについて初応力の影響が調べられているが、より長時間の全ひずみの影響についての報告は見あたらない。実際の設計などでは長時間のリラクセーション特性を求めることが望まれているので、高温用締付ボルト材として用いられている市販の1Cr-0.5Mo-0.25V鋼について、約7000hrまでのリラクセーション試験を行ない、全ひずみの影響やデータのバラツキなどを検討した。

2. 試験方法

供試材は1溶鋼の外径22mm、長さ3000mmから4420mmの市販の丸棒で、930°C X 25min → O.Q., 600°C X 1hr → A.C.の熱処理が施されたものである。その化学成分および常温機械的性質は表1のとおりである。供試材は約200mmの長さに寸断され試験片素材とされたが、それらの硬さが標準偏差の範囲内(23.4 ≤ HRC ≤ 25.8)に入っているもののみを試験片として採用した。試験片は、平行部直径が10mm、標点距離が100mmのエッジ付きのものを使用した。

表1. 供試材の化学成分(%)と常温機械的性質(平均値)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	V	Al(total)	$\sigma_{a0.2}$ kg/mm^2	σ_B kg/mm^2	δ %	ψ %
0.48	0.28	0.65	0.010	0.007	0.07	0.98	0.07	0.52	0.27	0.005	86	89	24	62

試験機は、10⁵の自動式リラクセーション試験機を用いた。その諸性能の一例として、実測の送錘荷重精度は±0.32%以下で、伸びの変化による実測の送錘初動感度は約2μ以下であり、妥当な精度でリラクセーションを測定できたと思われる。

試験は、500°Cの試験温度において、全ひずみを0.25%、0.20%、0.15%および0.10%と4段階に変えて、各段階で試験片の繰り返し数を3本として、約7000hrまで行なった。

3. 試験結果

4全ひずみ段階におけるリラクセーション曲線を図1に示す。全ひずみが変わることにより、短時間側で残留応力には大きな差があり、長時間側になると接近する傾向があるが、約3000hrになっても、各全ひずみにおける3本の平均値には差が見られる。各全ひずみにおける3本のデータのバラツキの様子は全ひずみによって変わっており一定の傾向をもっていない。これらの結果について検討を加える。文献¹⁾篠田、佐々木: 材料, 18(1969), P976

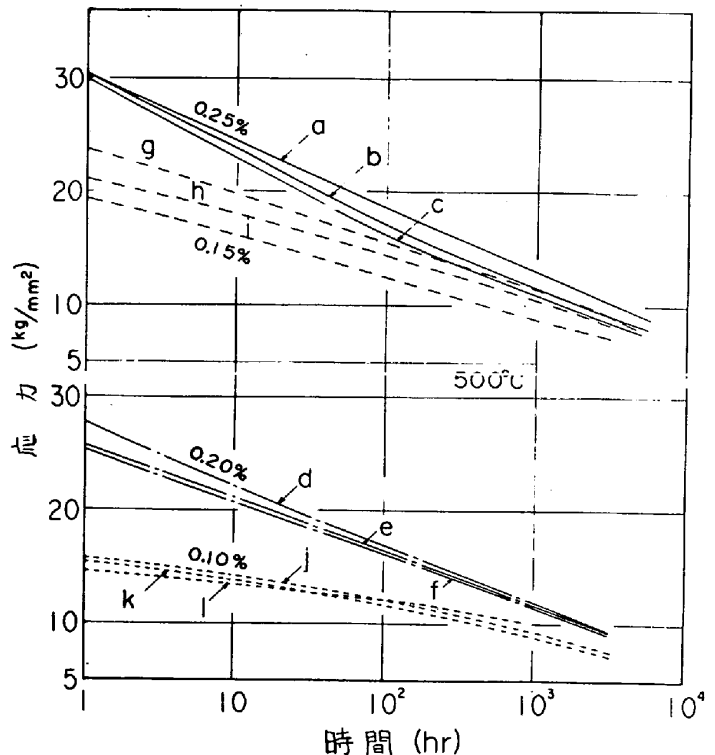


図1 リラクセーション曲線