

(495) 径方向変位計による高マンガン鋼の極低温引張変形挙動の観察

金材研筑波 ○長井寿, 由利哲美, 中曾根祐司, 石川圭介

1. 緒言 極低温利用技術の発展に伴って, 極低温用構造材料の機械的性質の正確な評価が求められている。しかし, 液体ヘリウム温度付近における変位・歪の測定などの基本技術においても確たる測定方法は未確立である。さらに極低温下においてはセレーション変形が生じ, 変位・歪の正確な測定をより困難にしている。そこで, 本研究では歪ゲージ式径方向変位計(浸漬型)を用いて, 高マンガン鋼の極低温下における一軸引張による変形挙動について調べ, 極低温での変位測定についての基本的知見を得ることを目的にした。

2. 実験方法 日本製鋼所製32Mn-7Cr鋼の1150°C再熱間圧延材を用い, 全長80mm, 平行部30mm, 平行部径3.5~6.5mmの丸棒引張試験片を作製した。径方向変位計は平行部のほぼ中央に装着し, その点における径方向変位のみを測定するようにした。引張試験機はインストロン型で, クロスヘッド速度は主として1mm/minで行った。荷重・変位の計測には, 精度の良い自動測定とデジタル処理を可能にするために, 16ビットマイコンによる自動計測装置を試作して用いた。

3. 実験結果 ①歪ゲージ式変位計は, セロドリフト, 出力の温度依存性があるが, 極低温においても直線性は良好で, 出力を補正することにより極低温での変位の測定が十分可能である。②得られた応力-径方向歪曲線(図1)は, 特有の性状を示している。セレーション発生時には, セレーション変形域外は弾性的に膨張し, セレーション変形域では最大2%前後の急激な収縮が観察される。測定点がセレーション変形域に含まれる確率は15~20%である(図2)。③液体ヘリウム温度での強さ, 伸びは径の大きさにほとんど依存しないが, セレーション変形開始変位は大きく変化する(図3)。

4. 結言 歪ゲージ式変位計による極低温の変位測定自体は比較的容易である。しかし, セレーションを伴う場合, 変位のモニタとしての径方向変位計の使用には, 十分な留意が必要である。

なお, 本研究は科学技術庁の昭和57年度科学技術振興調整費による「超電導・極低温基盤技術の開発に関する研究」の一環として行われたものの成果の一部である。

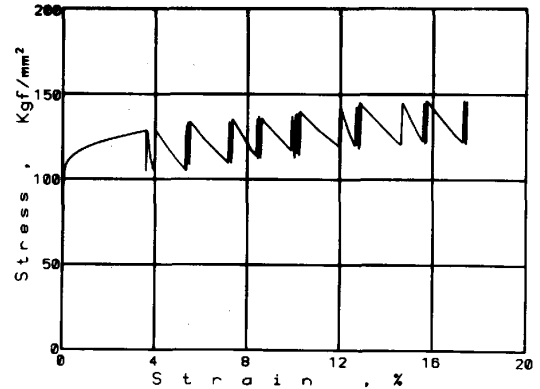


Fig.1 Stress-radial strain curve for 4.5φ specimen at 4 K.

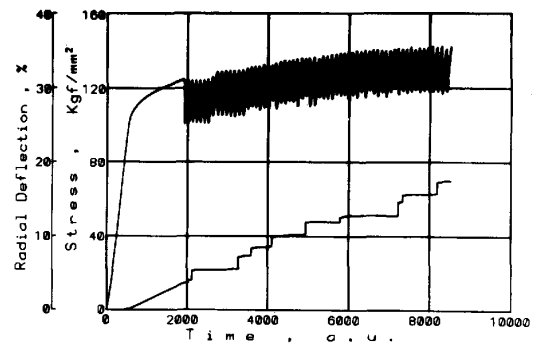


Fig.2 Changes of stress(upper) and radial deflection(lower) for 4.5φ specimen at 4 K.

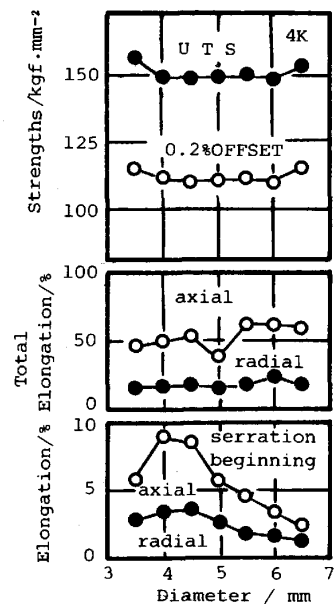


Fig.3 Tensile properties as a function of gage diameter