

(165) -196°C~室温における鉄Whiskerの塑性

東京大学生産技術研究所 工博 大蔵明光
早稲田大学理工学部 工博 中田栄一、=見一彦
後藤則夫

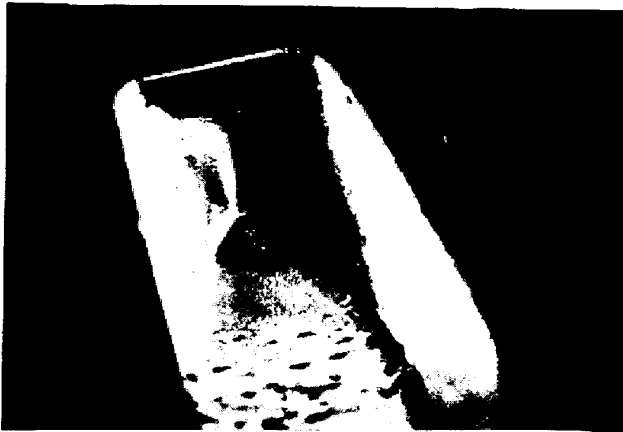


写真1. 破面の状態 (走査型電子顕微鏡による観察) 試料 <100>型 寸法 13μ 試験温度 -53°C

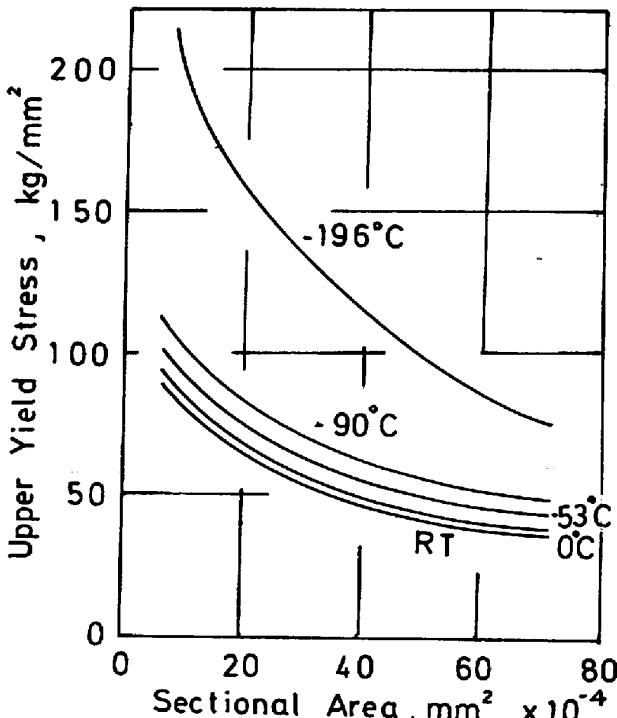


図1. 断面積と上部降伏応力の関係 (断面積, 上部降伏応いづれも平均値)

1 緒言

鉄Whiskerを塩化第一鉄の水素還元法により作製し、<100>、<110>の成長方位のもつものについて-196°Cから、室温までの引張変形挙動を調べた結果を報告する。

2. 実験方法

上記のような方法で作製した鉄Whiskerのうち、長さ10~15^{mm}で、比較的太さの均一なもの(10~30μ)を選び、インストロン型試験機を使用して、引張試験を行った。特にひげ結晶のチヤッキングは、測定精度に大きく影響を及ぼすものと思われるので、特別な治具を作製した。引張試験条件として、チヤック間距離1.5~2.3^{mm}、ひずみ速度2.9~4.4×10³sec⁻¹、試験温度は-196°Cから、-90°C、-53°C、0°C、室温までの5段階である。

3. 実験結果および考察

1) 図1はWhiskerの断面積と上部降伏応力との関係を調べたもので、測定温度が低温側になるにしたがい上部降伏応力は上昇する。さらに下部降伏応力も低温で増加する傾向が認められた。

2) 断面積の小さいWhiskerでは降伏応力における応力降下が顕著であり、低温でも同様なことが認められた。

3) <100>、<110>の成長方位をもつWhiskerで約10μ以下の細い試料の場合、伸びの量は少ない傾向がある。

4) <100>、<110>の成長方位をもつWhiskerで約10μ以上の太い試料の場合、低温になっても、伸びは比較的多い傾向がある。この場合<100>に比較して<110>Whiskerの方が伸びる傾向がある。一方、<100>、<110>Whiskerで伸びない場合、低温では双晶と思われる現象が認められた。

5) 約10μ以上の太さのWhiskerでは、室温から-53°C付近までは、せん断型の破壊を示すが、

-53°C以下では、写真1に示すような局部的なネッキングを生じる傾向があり、-196°Cでは、ネッキングの量が減少する傾向が観察された。