

(174) 鉄 Whisker の性質について  
 (鉄 Whisker の生産に関する研究Ⅱ)

東京大学生産技術研究所 佐部高雄 ○大蔵明光

1. まえがき

Whisker の生成機構についてはいくつかの文献があり、Whisker の径と応力との関係についても報告がある。しかし Whisker の製造条件と強度、および Whisker の生成方向と強度についての報告は極めて少ない。著者らは鉄 Whisker の多量生産の可能性を追究することを目的にその基礎的研究をおこなっている。特に製造条件と強度、生長方向と強度について研究をおこなったのでその結果を報告する。

2. 実験方法

鉄 Whisker の製造には、Ni 板製ボート、Fe 板製ボート、 $Al_2O_3$  製ボートの3種類で製造条件は  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$  (Ni, Fe ボートの場合は単身) 約40g,  $Al_2O_3$  製ボートの場合は30g に重量割合で  $\alpha Fe_2O_3$  15% を添加し、 $H_2$  ガス 300%/min で還元をおこなった。Whisker の引張試験機は、万能形引張試験機 (Tensilon) を使用した。強度は記録紙より直接読みとることが出来る。伸度は次式により計算をおこなった。

$$\text{伸度} = \left\{ \left( \text{伸び} \times \frac{H.S.}{C.S.} \right) / \left( \text{試料長} \times \frac{H.S.}{C.S.} \right) \right\} \times 100, \quad H.S.: \text{Crosshead speed}, \quad C.S.: \text{Chart speed}$$

前回の報告において Whisker の断面形状が3角形、4角形、6角形を呈すると報告したが、これらの成長方向の確認も併せておこなった。

3. 実験結果および考察

成長方向の確認のため太くて長い Whisker を成長せしめ、これらの太い Whisker (1次 Whisker) に2次 Whisker を成長させ、1次 Whisker の軸との角、およびその2次 Whisker の成長方向を顕微鏡にて観察した。この写真を写真1に示す。なおX線装置により再確認をおこなった。その結果正4角形の断面を有する Whisker は [100]、矩形を呈する Whisker は [110]、3角6角を呈する Whisker は [111] で、製造条件によりこれらの Whisker の形状が異なるが、製造条件に左右されることなく最多成長をする Whisker は [110] で、次に [100] の順である。これらについては成長機構と併せて統計的に研究する必要がある。例えばラセン転位で Whisker が生成すると仮定をするならば、Burgers ヲットルにより形状が左右されるとも考えられる。次にこのように種々の形状を有する鉄 Whisker の引張り強度を調べてみると、図1に示す如く  $Al_2O_3$  系ボートで製造した場合は断面積と破断加重が大体比例関係にあるが、Ni ボートを使用した場合は必ずしも比例関係にない。断面積と強度との関係を図2に示した。



写真1. 2次 Whisker.

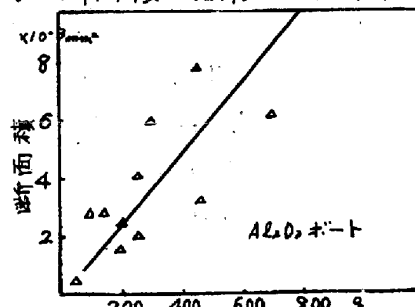


図1. Whisker の断面積と加重の関係

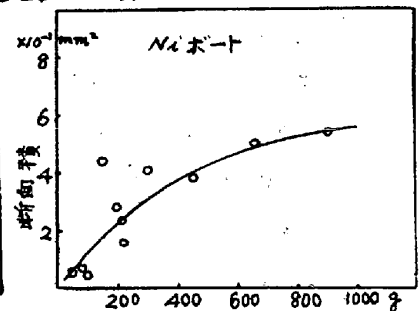


図2. Whisker の断面積と加重の関係