

(236)

熱間圧延棒鋼の絞り値の経時変化について

住友金属小倉製鉄所

西田 和彦

宇野 克洋

○小島 荘一

I. 緒言

近年、熱処理工程省略の目的で、制御圧延棒鋼などを圧延のまま冷間加工することが多くなりつつある。この冷間加工のうち引抜きや前方押出加工は鋼材の機械的性質の中でもとりわけ絞り値と強い相関のあることが知られている。一方、圧延のままの鋼材の絞り値は経時変化により増加することが認められており、これが水素の経時による遷散であることが指摘されているが、絞り値の変化の挙動については十分明らかにはされていない。本報告は制御圧延棒鋼の絞り値の経時による挙動に着目することにより絞り値の増加現象の主たる原因が拡散性水素の放出によることを明らかにしようとしたものである。

II. 実験方法

供試材はSi-Alキルド鋼S48C 40mmφの制御圧延棒鋼で、ミクロ組織は焼準材相当の微細なフェライト・パーライト組織である。この材料を圧延直後から5°Cおよび200°Cに保持し、所定時間経過後に引張試験(JIS4号)と水素量測定などを行なった。さらに無限円柱モデルによる水素の拡散放出による残留水素率の理論値と比較した。

III. 実験結果と考察

1. 図1に示すように圧延のままの絞り値は時間経過に伴ない増加するが、急速に増加する時期は保持温度によって異なっており、200°C保持で約60分であるのに対し5°C保持では5000分以降である。

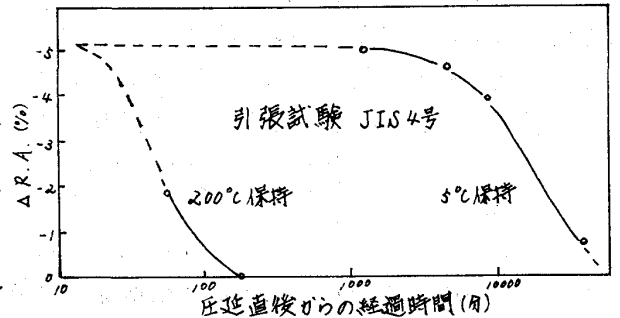


図1. 絞り低下量(ΔR.A.)の経時変化

2. 40mmφ中心部における引張試験前の水素量の経時変化を図2に示すが、水素量の著しく減少する時期は絞り値の急速に増加する時期にほぼ一致している。

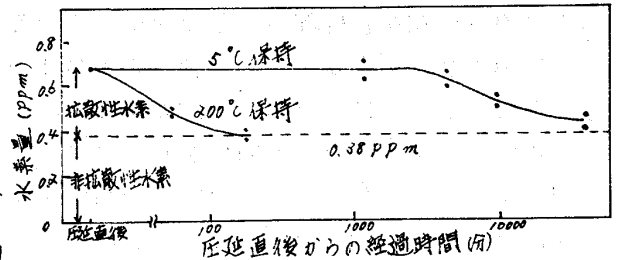


図2. 40mmφ中心部の水素量の経時変化(引張試験前)

3. 水素量の経時変化曲線は200°Cと5°C保持の両者とも一定値(約0.4ppm)に漸近する傾向が認められる。

4. この一定値を非拡散性水素、残部を拡散性水素としたときの拡散性水素の残留率、絞り値の増加率および無限円柱モデルにより計算した拡散による中心部の残留水素率の理論値、の経時変化を図3に示す。絞り値の変化の挙動は、拡散性水素の残留率とかなり一致しており、5°CではHillとSykesらの理論曲線の間、200°Cでは両者よりやや遅延傾向となわが、その物態に良く対応することが明らかである。

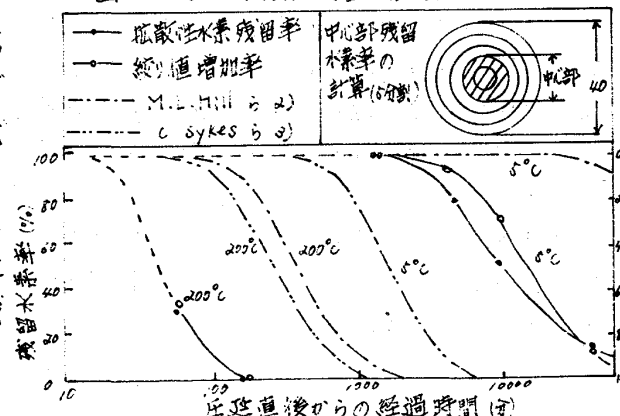


図3. 絞り値増加率と拡散性水素残留率の実験値と理論値の比較

- 1) 池田：鉄と鋼、61(75)P345
- 2) M.L.Hill & E.W.Johnson: Trans. Met. Soc. AIME 215(1957)P717
- 3) C.Sykes, H.H.Burton & C.C.Gregg: J.I.S.I. 56(1958)P65