

(381) 純鉄中の空孔からの水素放出について

防衛大学校機械工学教室 石崎哲郎 ○武田隆夫

1、概要、空孔を持つ純鉄を1気圧の水素中で種々の温度に加熱することにより空孔の中に水素を添加した。次にその試料を真空中で連続的に加熱昇温し、水素放出曲線を測定し、純鉄中の空孔からの水素放出について調べた。

2、実験方法、Johnson-Matthey の 5mm の純鉄よりユツワ^o 状の材料とその心たを作り、圧着法により 0.015cm^3 の空孔を有する試料を作った。純度99.98%、1気圧の水素雰囲気中で、 280°C 、 550°C 、 850°C 及び 1000°C に1時間加熱炉冷することにより水素を添加した。真空中で $20^\circ\text{C}/\text{min}$ の昇温速度で加熱して水素放出曲線を測定した。

3、結果、図1の曲線aは $280^\circ\text{C} \times 1\text{h}$, F.C. (H_2) の処理をした試料の水素放出曲線である。水素放出がほとんど認められない。図1の曲線bは $550^\circ\text{C} \times 1\text{h}$, F.C. (H_2) の処理をした試料の水素放出曲線である。 300°C 付近から水素放出が始まり、 495°C と 525°C にピークが認められ、 620°C 付近で終わっている。 770°C 付近から再び水素放出が認められる。図1の曲線cは $850^\circ\text{C} \times 1\text{h}$, F.C. (H_2) の処理をした試料の水素放出曲線である。 350°C 付近から水素放出が始まり、 500°C と 540°C にピークが認められ、 650°C 付近で終わっている。さらに 770°C 付近から水素放出が始まり高温になるに従って増加している。図1の曲線dは $1000^\circ\text{C} \times 1\text{h}$, F.C. (H_2) の処理をした試料の水素放出曲線である。 380°C 付近から水素放出が始まり、 500°C と 560°C にピークが認められ、 650°C 付近で終る。さらに 770°C 付近から再び水素放出が始まり、温度上昇に伴って増加し、 950°C 付近でピークが認められる。

4、検討、 $280^\circ\text{C} \times 1\text{h}$, F.C. (H_2) の処理の場合水素は純鉄中の空孔の中に侵入しないために図1の曲線aのように水素放出が認められないと思われる。 550°C 以上の温度で水素雰囲気中で加熱炉冷した場合には図1の曲線b~dのように $300 \sim 650^\circ\text{C}$ の範囲で水素放出が認められ、水素が純鉄中の空孔内に侵入していたことを示す。さらにこのことは 300°C 前後で、純鉄中の空孔に水素が侵入し得る限界の温度があることを示すと思われる。又空孔内の水素も 300°C 以上にならないと放出しないことを示している。 $300 \sim 600^\circ\text{C}$ 間での水素放出のピークが二個認められ、低温側のピーク温度は熱処理温度に影響されず一定である。このピークの起因についてはさらに詳しい調査が必要である。水素放出開始温度、高温側のピーク温度及び水素放出終了温度は熱処理温度の高いほど高温になる傾向が認められるが、これは熱処理温度の違いによって生じた結晶組織の違いによるものと思われる。水素放出量は熱処理温度が高いほど少くなっている。 770°C 以上での水素放出は熱処理温度が高くなるに従って多くなっているがこれについては微量Cの影響を含めさらに詳しい調査が必要である。

1) 石崎、武田：鉄と鋼，63(1111)S375、

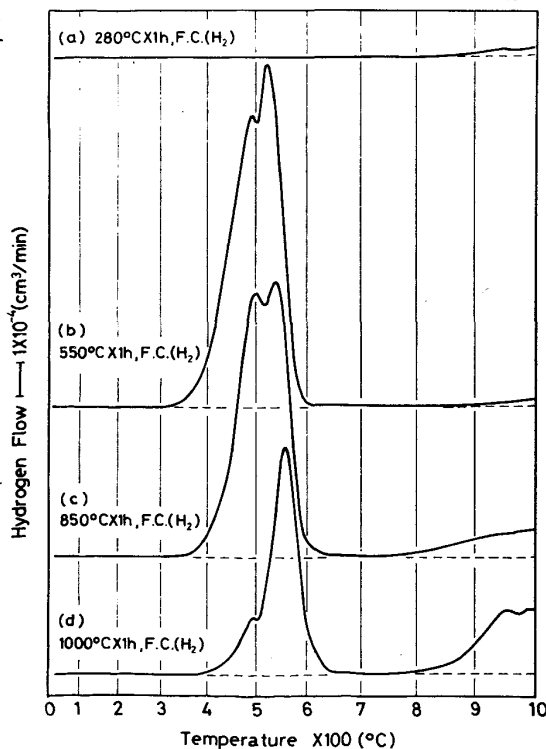


図1、純鉄中の空孔からの水素放出曲線