

(266) 電気分解法により水素を添加した鋼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 純鉄、工業用純鉄、炭素鋼、Si鋼、Mn鋼に電気分解法により水素を添加して、真空中で連続的に加熱昇温して水素放出曲線を求めた。結晶粒界からは約 430°C 、結晶粒内からは約 550°C 、冷間加工後の再結晶現象に伴って約 400°C より水素放出が生じ、微小空洞等の材料が破壊した状態では約 400°C 以下で水素放出が認められることを前報までに明らかにした。電気分解法で水素を添加した場合には約 400°C 以下で水素放出が認められ、材料にふくれを発生する微小空洞の形成と関係があると考えられる。

2、実験方法 測定試料は 0.5mm 厚、 $40\sim 90\text{mg}$ の板状である。高真空中で $1050^{\circ}\text{C} \times 3\text{min}$ の加熱により水素を放出させた後、Asを加えた4%硫酸溶液中で電気分解法によって水素を添加した。 $27^{\circ}\text{C}/\text{min}$ の加熱昇温速度で、 $1 \times 10^{-4}\text{ torr}$ の真空中で、水素放出量と放出温度との関係を調査した。

3、結果 図1は工業用純鉄に $0.06\text{A}/\text{cm}^2$ で水素を添加した場合の添加時間と水素放出曲線の関係を示す。 400°C 以下のピークが1~3個認められるが、その間の水素放出量は添加時間の増加に伴って増加する傾向が認められる。この水素は微小空洞の形成と関係があるものと考えられる。図2は $0.03\text{A}/\text{cm}^2$ の水素添加を行った炭素鋼の水素放出曲線である。いずれも 400°C 以下で微小空洞の形成と関係があると考えられる水素の放出ピークが認められる。その放出量は炭素量の増加に伴って減少し、放出ピーク温度が低温側に移動する傾向が認められる。結晶粒界、結晶粒内からの水素放出はほとんど認められない。図3は $865^{\circ}\text{C} \times 10\text{h}$, F.C. (H_2) の脱炭処理をしたSi鋼に $0.03\text{A}/\text{cm}^2 \times 1\text{h}$ の水素添加を行った場合の水素放出曲線である。Si量の増加に伴い、微小空洞の形成と関係があると考えられる水素の放出量は増加する傾向が認められる。放出の極大は1~2個認められる。図4は $865^{\circ}\text{C} \times 10\text{h}$, F.C. (H_2) の脱炭処理をしたMn鋼の水素放出曲線である。 350°C 以下の微小空洞の形成と関係があると考えられる水素の放出には極大が認められ、含有Mn量の増加に伴い極大値は低下し、極大値を示す温度が低温側に移動する傾向が認められる。

(1) 石崎, 武田: 鉄と鋼, 63(1977)S375.

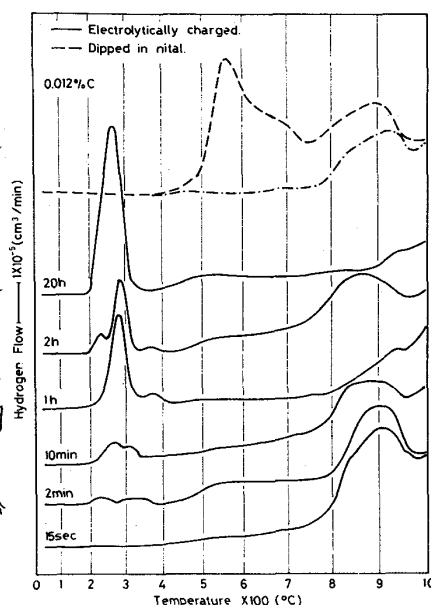


図1. 工業用純鉄の水素放出曲線

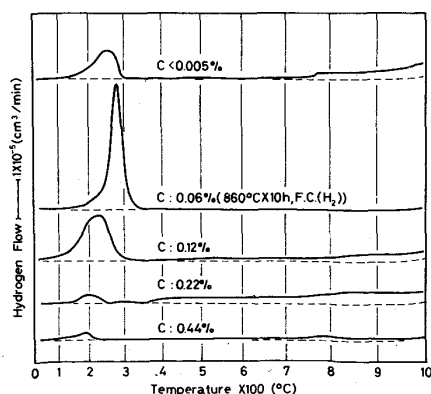


図2. 炭素鋼の水素放出曲線

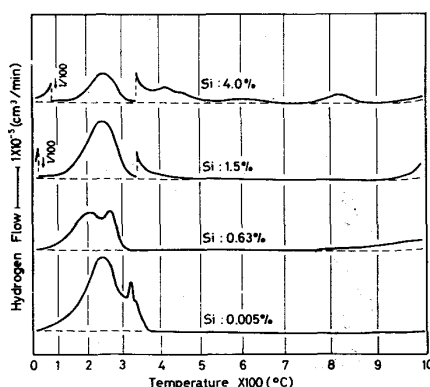


図3. Si鋼の水素放出曲線

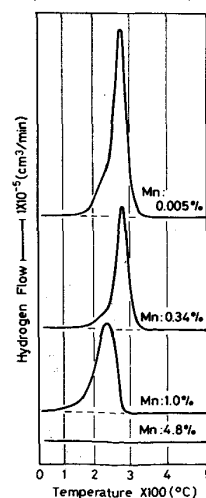


図4. Mn鋼の水素放出曲線