

(388) 炭素鋼からの水素放出量と固溶(C+N)の関係について

防衛大学校機械工学教室

石崎哲郎 武田隆夫 ○出穂徳朗

1. 緒言 炭素鋼のひずみ時効処理を行い、降伏応力増加量(ΔY)またはひずみ時効前の降伏応力に対する(ΔY)の増加率($\Delta Y\%$)を室温における固溶(C+N)に対するパラメータとして使用して、炭素鋼からの水素放出量と固溶(C+N)の関係を調査した。 (ΔY) または($\Delta Y\%$)が大きいか小さい試料程全水素放出量が多くなること、水素焼鈍、Al添加および炭化物の析出処理により固溶(C+N)を減少させると水素放出量は少なくなるということが知られた。

2. 実験方法 測定試料は0.5mm厚、80~95mgの板状である。実験方法については前報を参照されたい。

3. 実験結果 図1は炭化物の球状化処理を行ったC0.22%鋼の水素放出曲線で、実線は無加工試料、点線は加工試料の水素放出量を示す。Alを添加した試料の($\Delta Y\%$)は3%で、Alを添加しない試料の($\Delta Y\%$)=14.5%に比べて小さく、全水素放出量および結晶粒界-(P_E, P_E)-、粒内-(P_G)-からの水素放出の極大値がいずれも減少している。図2はC0.35%鋼を950°C×30min O.Q後図1と同じ炭化物球状化処理を行った場合の水素放出曲線である。C0.35%鋼では、図1の0.22%鋼に比べて炭化物の表面積が多くなるにともなうて($\Delta Y\%$)=2.5%と小さく、固溶(C+N)が少なくなっている。このことは炭化物が細かく分散析出している場合には炭化物の周りの応力場に固溶(C+N)が固着化され、平衡固溶量が減少するからと考えられる。図3は低炭素鋼について1200°C×1hr W.Q.後700°C×1~20hr F.C.の熱処理を行った場合のひずみ時効による試料の(ΔY)および($\Delta Y\%$)と全水素放出量Hppm、Hppm-w-(加工試料の全水素放出量)-の関係を示す。加工試料および無加工試料ともに(ΔY)、($\Delta Y\%$)が小さくなるにともなうてHppm、Hppm-wが減少する。 (ΔY) または($\Delta Y\%$)は固溶(C+N)が少なくて少ない場合にはほとんど認められないが固溶(C+N)の増加と共に大きくなるので、(ΔY)または($\Delta Y\%$)を室温における固溶(C+N)のパラメータと考えると固溶(C+N)の増加にともなうて全水素放出量が増加することを示している。

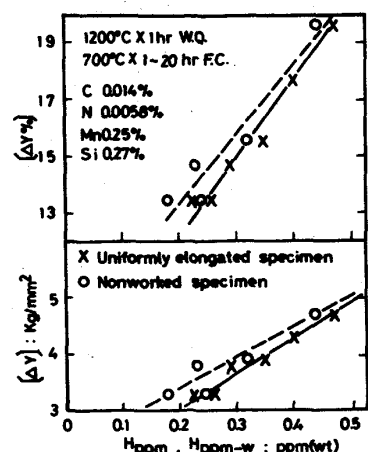
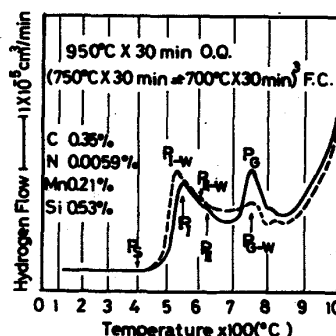
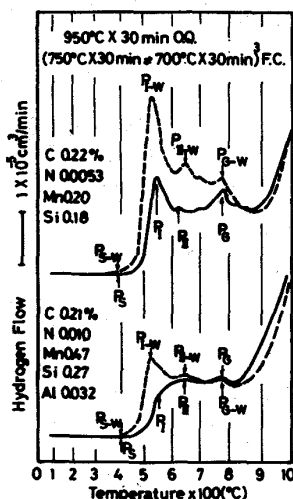


図1. Al脱酸し窒素を固定した試料の水素放出曲線

図2. 分散炭化物により固溶(C+N)を少なくした鋼の水素放出曲線

図3. ひずみ時効による降伏応力増加量(ΔY)または増加率($\Delta Y\%$)と全水素放出量との関係