

(150) 水素アタックを受けた鋼の衝撃破面
 (水素アタックを受けた鋼の破壊形態について-第2報)

早稲田大学 大学院 ○福島 佳春 館野 正毅
 同上 理工学部 工博 長谷川正義

I. 研究の目的

高温・高圧の水素による鋼の水素アタックは、鋼中の不安定炭化物と侵入・拡散した水素との反応により生成するメタンのポイドにより脆化する現象である。前報ではそのような水素アタックを受けた材料の室温の引張試験における破面の破壊形態につき、粒界のポイドが脆化の主因であることを報告した。

そこで、本報では前報に引き続き水素アタックを受けた材料の衝撃試験を行ない、炭素量および熱処理を変化させ、脆化とメタンの生成の有無と、それにより出来るポイドの分布との関連を調べた。

II. 実験の方法

供試材は0.011%~0.15%まで3段階に炭素量を変化させた低炭素鋼および炭素鋼を用いた。これらを熱処理後、微小衝撃試験片に加工し、その後表面の加工歪を除去するため300℃×1hrの歪取り焼鈍を行ない、オートクレーブに挿入した。水素処理はオートクレーブ中で、水素圧200 kg/cm²、温度380℃の一定の条件下で加熱時間を最大460hrまで変化させた。オートクレーブより取り出し後、250℃×3hrの真空焼鈍による脱水素処理後、衝撃試験を行なった。衝撃試験は最大吸収エネルギー5 kg-mの試験機で、スパンは25mmで行なった。

なお走査型電顕による破面観察のほか、光顕による組織観察および鋼中水素、炭素の分析を行なった。

III. 実験の結果

(1) 引張試験の場合と同様に、炭素量の多い鋼ほど、衝撃値の低下が著しく、早く脆化が起こる。(図1)

(2) 破面の破壊形態は、水素アタックを受けると、粒内延性破壊より、粒界にポイドの存在する脆性的粒界破壊へと変化する。また、元来衝撃値の低い脆性温度域における衝撃破面も、へき開破壊より脆性的粒界破壊へと変化する。(写真1)

(3) 水素および炭素分析の結果を熱処理と対応させて、このポイドがメタンの生成によるものであることを証明した。

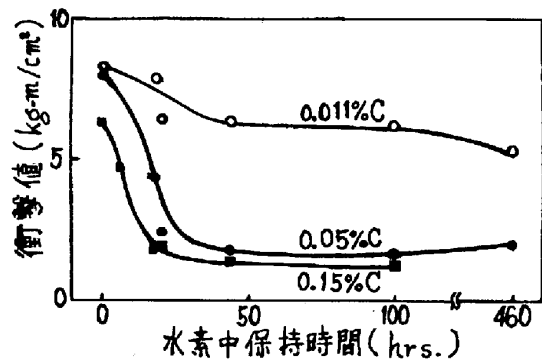


図1. 水素中加熱にともなう衝撃値の変化



a. 0 hr

b. 100 hr

x300

写真1. 0.05%Cの衝撃破面 (試験温度 -67℃)

文献

- 1) 館野, 長谷川;
 鉄と鋼, 56(1970)
 11, S556