

(756) 2.25Cr-1Mo鋼の水素侵食に及ぼすV, Nbの影響

金属材料技術研究所

中島宏興 宮地博文  
山本重男

1. 緒言

高温高圧水素環境下で使用される圧力容器用鋼の耐水素侵食性は、鋼中の炭化物の安定度を高める炭化物形成元素の添加によって向上するとされている。本報では2.25Cr-1Mo鋼の耐水素侵食性に及ぼすV, NbおよびC量の影響について検討した。

Table 1 Chemical compositions of steels (wt%)

| Group | C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V          | Nb         |
|-------|------|------|------|------|------|------------|------------|
| C3    | 0.14 | 0.28 | 0.51 | 2.25 | 0.95 | 0          | 0          |
|       | 0.15 | 0.30 | 0.52 | 2.30 | 0.99 | 0.22(0.24) | 0.40(0.24) |
| C2    | 0.09 | 0.28 | 0.52 | 2.24 | 0.95 | 0          | 0          |
|       | 0.10 | 0.29 | 0.53 | 2.28 | 0.97 | 0.20(0.22) | 0.37(0.22) |
| C1    | 0.04 | 0.26 | 0.53 | 2.26 | 0.97 | 0          | 0          |

( ) : at%

2. 実験方法

供試材は炭素量を3水準に変え、0.14% C および 0.09% C 水準においてVあるいはNbを0.25 at%まで添加して真空溶解した2.25Cr-1Mo鋼である。その化学組成をTable 1に示す。焼入れは950°C x 1h, 1250°C x 0.5hでオーステナイト化したのちに水冷した。焼戻しは690°C x 19.4hの加熱を施した。水素暴露処理は600°C, 300 Kgf/cm<sup>2</sup>の水素雰囲気中で3000h行った。水素侵食の評価は高精度密度測定装置を用いて、暴露処理前後の密度変化を測定することによって行った。

3. 実験結果

(1) オーステナイト化温度の上昇は耐水素侵食性を向上させた (Fig. 1)。

(2) 炭素量の低下はVあるいはNbの添加の有無にかかわらず耐水素侵食性を増大させた (Fig. 1)。

(3) 0.25 at%までのVの添加は耐水素侵食性の向上に有効でなかった (Fig. 1)。

(4) 0.25 at%までのNbの添加は、オーステナイト化温度が高い(1250°C)には水素侵食を抑制したが、オーステナイト化温度が低い(950°C)場合にはむしろ促進した (Fig. 1)。

(5) オーステナイト化温度の変化に伴うこれらの挙動は、オーステナイト結晶粒径の影響によるものと考えられ、水素侵食はオーステナイト結晶粒径の増大によって抑制される (Fig. 2)。

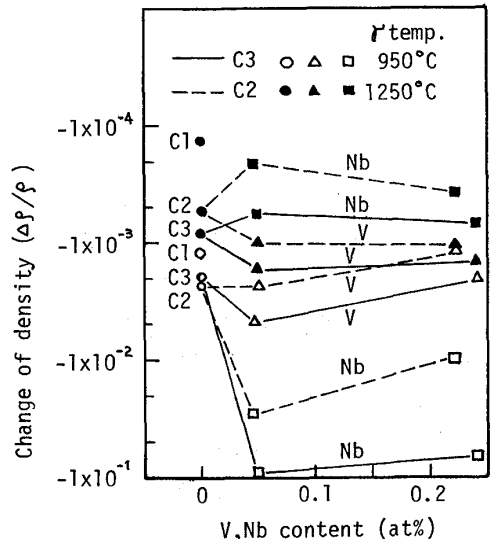


Fig. 1 Effect of alloying elements on hydrogen attack

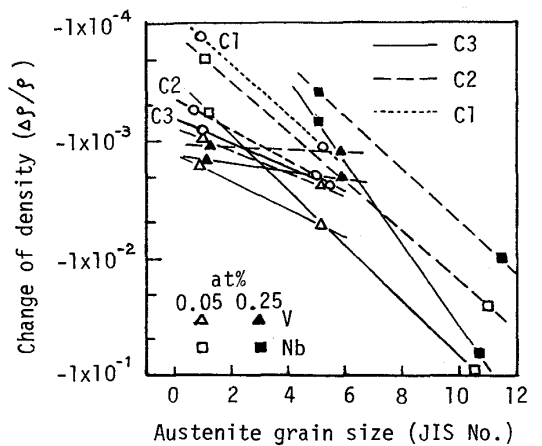


Fig. 2 Effect of austenite grain size on hydrogen attack