

(612) 圧力容器における母材とオーバレイステンレス鋼境界層の水素脆化割れ

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○浅見 清 酒井忠道

1 緒言

高温高圧水素を収容する圧力容器は、一般に水素侵食を防止するためにCr-Mo低合金鋼が使用され、その内面には耐食性の観点からステンレス鋼が肉盛溶接されているが、実験室的研究によると、温度と水素圧力が高い場合、この境界に沿って、水素による、いわゆる、はく離割れが発生する。ここではこの割れの形態およびステンレス鋼種による耐割れ性の差異などについて報告する。

2 実験方法

約50mm厚の2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo鋼に、バンド溶接によってステンレス鋼を肉盛したものを用いた。このステンレス鋼面は高圧水素に、母材は大気に接した状態で高温に加熱される試験体を作成した。この状態で、試験片中の水素分布が定常状態になるまで保持したあと冷却することによって、はく離割れを発生させた。

3 結果

用いた試験片中の冷却後の水素分布の形状は第1図のようになる。著者らが計算によって予想した^{1) 2)}ように、ステンレス鋼の境界部に近いところで水素が集積する傾向が認められる。

ただし、これは、はく離割れを発生させないように冷却速度を小さくしたため、母材の水素量が少なくなった場合の分析値の一例である。割れは、この境界に沿って狭い幅の中を伝はるが、詳細に調査すると、つぎの3つのタイプに分類できる。

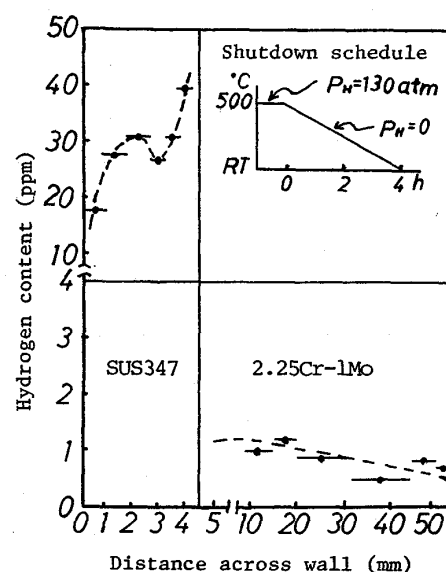
① 炭化物析出層にはほぼ対応した高合金マルテンサイト相中を伝はる割れ …… タイプⅠ ② ステンレス鋼側のオーステナイト相を伝はる割れ …… タイプⅡ ③ 母材HAZ粗粒域の低合金マルテンサイト相を伝はる割れ …… タイプⅢ

いずれの割れも、おもに粒界破面を呈する。写真1は、タイプⅠの粒界破面と組織を対応させて示したものである。

この割れ発生の難易は種々の因子の影響を受けることがわかった。たとえば、ビード中央部よりも、端部でつぎのビードとのラップ部が、また、2層肉盛で、2層目の入熱が大きい場合割れ易い。さらに、SUS347や309に近いフープ組成で肉盛した場合に比べ、308Lや430Cbの場合は割れ易い。

参考文献

- 1) 梶, 酒井: 鉄と鋼 61(1975) P. S 731
- 2) 酒井: JPVRC 水素脆化専門委員会資料 TG-Ⅲ-2-4 (1979)



第1図 徐冷後の試験片中の水素分布分析例

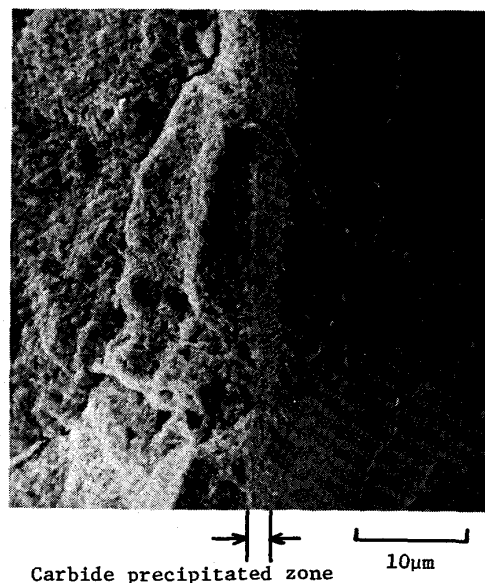


写真1 破面(左)とそれに直角な研磨面(右)