

日本鋼管(株)技術研究所 ○中沢利雄

谷村昌幸

1. まえがき

液化石油ガス貯蔵用球形タンクは高圧ガス球形貯槽に関する基準(KHK S0201)によって、定期的な開放検査が行なわれている。しかし、タンクの割れ率は55%にも達している<sup>(1)</sup>ことから、第93回春期講演大会では割れ原因の1つと考えられるH<sub>2</sub>Sによる応力腐食割れ(SCC)について、上記基準のドレン中H<sub>2</sub>S濃度100ppm以下の現用60キロ高張力鋼のSSC発生の有無を報告した。今回はH<sub>2</sub>S10ppm以下の極低濃度でのSSC発生の有無について検討した。

2. 試験方法

無Ni60キロ高張力鋼とNi系80キロ高張力鋼について、硬さの異なる熱処理板を製作し、この熱処理板からV切欠(深さ:板厚×1/8)を持つ3×10×115mmの試験片を採取した。応力は降伏点の100%とし4点支持曲げ治具によって付加した。腐食環境はイオン交換水中にN<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>S混合ガスを泡立たせて水中H<sub>2</sub>S濃度を1、3、5、10ppmとした。試験期間は500時間とし、割れ発生の有無は試験片の幅中央のタテ断面を10倍に拡大して判定した。

更に、無Ni60キロ高張力鋼から8×8×30mmのブロック型試験片を採取して、SSC試験条件下での拡散性水素量をJIS Z3113の方法で求めた。

3. 試験結果

- 1) H<sub>2</sub>S濃度、硬さの大きいほど割れやすいが、水中H<sub>2</sub>S濃度が3ppmでもSSCは生じる。(図1)
- 2) 水中H<sub>2</sub>S濃度3ppmでの割れ破面も粒界割れを伴う擬へキ開破面を呈し、H<sub>2</sub>Sによる水素脆化に起因した応力腐食割れである。(写真1)
- 3) 図1から水中H<sub>2</sub>S濃度と拡散性水素量とは一定な関係にあり、SSCは0.2cc/100gFe以上の拡散性水素量で生じる。
- 4) 切欠試験片での降伏点応力の試験結果を硬さとH<sub>2</sub>S濃度で整理すると割れの発生する限界ピッカース・カタサ(CRHv)と水中H<sub>2</sub>S濃度(xppm)との関係は前報のCRHv = 395 - 60 log xの式に従う。
- 5) 水中H<sub>2</sub>S濃度10ppm以下でもSSCは生じるため、LPG球形タンクのSSC防止には、適正な鋼と溶接施工条件の組合せが必要である。

<sup>(1)</sup> 小倉信和 溶接技術 1976年11月

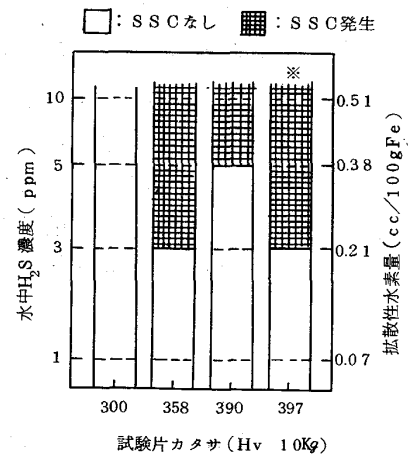
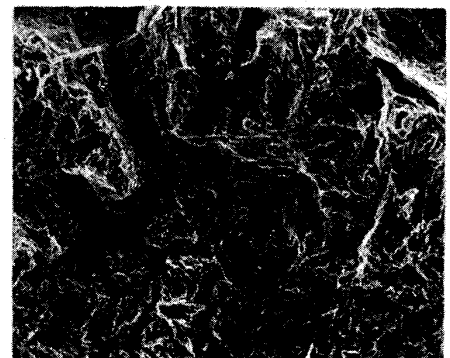


図1. SCCにおよぼすH<sub>2</sub>S濃度、拡散性水素量およびカタサの影響 (※は80キロ鋼)



写真1. 水中H<sub>2</sub>S濃度3ppmで発生したSSCと破面(試験片のカタサ:Hv397)



10μ