

日本鋼管(株)技研

稲垣 裕輔

○関 信博

小玉 光興

1. 目 的

従来、湿潤硫化水素環境下におけるラインパイプの水素誘起割れの形成機構は多くの場合、拡散性水素量との関連において議論されてきた。しかし、その物理的意味については充分には理解されていない。

本研究では、Mn S系介在物を広範囲に変化させた非調質鋼について、浸漬時間を変えた水素誘起割れ試験と水素誘起割れの発生と成長にともない発生するアコースティックエミッション(AE波)の測定を実施し、水素誘起割れ形成過程における割れ長さと拡散性水素量の経時変化を調べ、両者の対応関係から水素誘起割れ形成過程における拡散性水素量の意義を検討した。

2. 実験方法

表1に示すMn, S量の異なる150Kg真空溶解鋼の制御圧延材(仕上温度800℃)をもちいてBP, NACE溶液による水素誘起割れ試験を行った。種々の浸漬時間経過後、試験片を抽出しグリセリン置換法による拡散性水素量の測定を行った。ガスクロマトグラフによる水素分析、割れ長さ等の測定を行なった。AE波の測定は板厚10mm, 幅30mm, 長さ200mmの試験片を用いて、溶液中浸漬部長さを100mmとし浸漬部以外の表面は塗装し端部に共振周波数がそれぞれ187.5~325KHz, 630~880KHzのTZP変換子を取付けて行った。

3. 結 果

1) 水素誘起割れの潜伏期における拡散性水素量はBP, NACE溶液の差によらずS量が高いほど大きい。一方、96時間浸漬後の平均割れ長さ、拡散性水素量もS量が高いほど大きい。これらの意味において割れ感受性が高い材料ほど割れ潜伏期における水素吸蔵量は大きい。

2) 各々のS量における平均割れ長さと拡散性水素量の関係を図1に示す。割れ発生に要する臨界水素量はS量が高いほど増加する傾向を示す。これは拡散性水素より求めた臨界水素量をもちいて鋼材の耐水素誘起割れ性を評価する場合は¹⁾, Mn S系介在物界面等における水素のトラップ量について考慮すべきことを示唆する。

3) 低周波成分のAE波の累積カウント数は平均割れ長さの試験時間にともなう増加挙動と良い対応を示した。

4. 参考文献

- (1) 寺崎, 池田, 金子: 鉄と鋼 64
(1978), S836

表1 供試鋼の化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Nb	Sol. Al
0.10	0.25	1.10 1.25 1.35	0.01	0.001 ~ 0.100	0.03	0.03

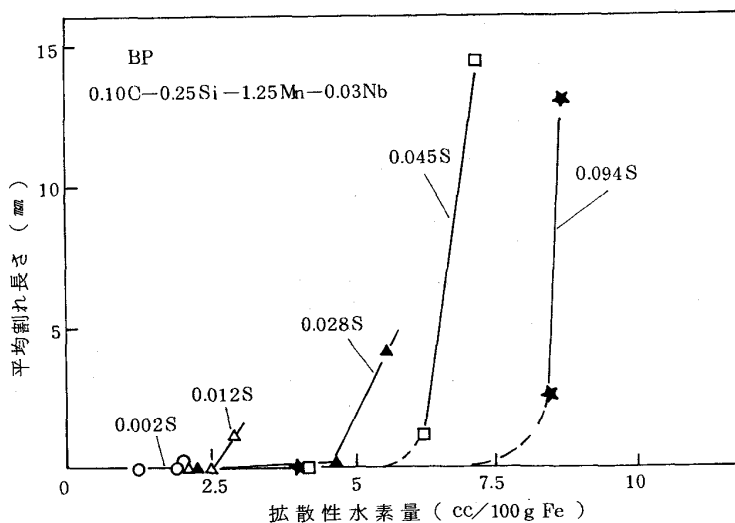


図1 平均割れ長さと拡散性水素量の関係