

# (682) 硫化物腐食割れ試験方法

— TM-01-77<sup>1)</sup>に規定された荷重方法と試験片サイズについて —

新日鐵(株) 八幡技術研究部 山本一雄, 三好 弘  
 ○伊奈克俊

## 1. 緒言

硫化物腐食割れ試験法として広く採用されているNACEのTM-01-77において, 応力付加方法に Constant Load と Sustained Load, 試験片として標準サイズとサブサイズが記載されている。これらの違いが硫化物腐食割れ特性に与える影響を, 試験片の腐食による平行部断面積の減少に伴う応力, 歪の変化との関係で調べた。

## 2. 試験方法

(1) 供試材は高強度油井管材のAPI, C-95 グレード相当のものをを用いた。

(2) 試験片は平行部の直径が 6.4 φ の標準サイズのもの と 2.5 φ または 3.0 φ のサブサイズのもの を採取した。

(3) 腐食液: 0.5% CH<sub>3</sub>COOH + 5% NaCl, H<sub>2</sub>S 飽和, 25℃

(4) 荷重は Dead Weight または Proof Ring で与え, それぞれについて Fig. 1 に示すような方法で試験片の伸びの経時変化を測定した。

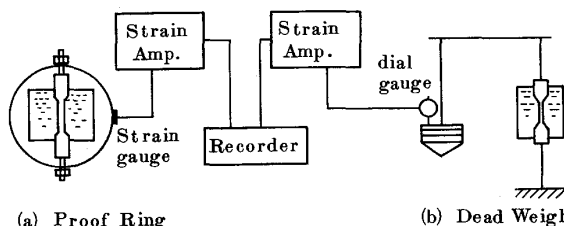


Fig. 1 Experimental apparatus for the measurement of elongation.

## 3. 結果と考察

(1) 試験中の腐食で試験片の直径が減少することによる応力の変化を計算した結果, 初期の直径が小さいほど, および Proof Ring よりも Dead Weight の方が真応力は増大する。

(2) 破断に至る伸びの測定より, 割れ発生および伝播時間は一般には Proof Ring と Dead Weight で差がないが, Proof Ring の限界応力,  $\sigma_{th}(P.R.)$  近傍での割れの発生, 伝播は Proof Ring の方がはるかに遅くなると推定される (Fig. 2)。

(3) 腐食による減肉を考慮して公称応力を真応力に換算すると, 約 150 時間で破断応力は一定値になる。硫化物腐食割れが水素脆化支配であるとすれば, 試験期間は 200 時間で材料の硫化物腐食割れ特性の評価ができる (Fig. 3)。

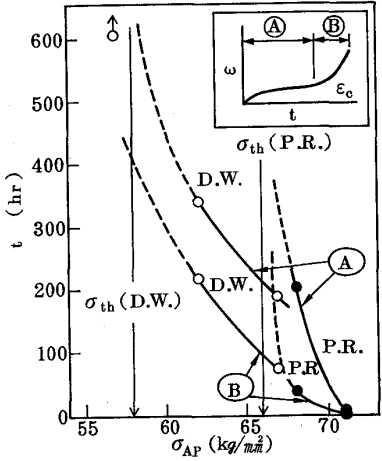


Fig. 2 Comparison of proof ring and dead weight type test on the cracking behaviors. P.R.: Proof Ring (●) D.W.: Dead Weight (○)

1) NACE Standard TM-01-77 (1977)  
 "Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking at Ambient Temperature"

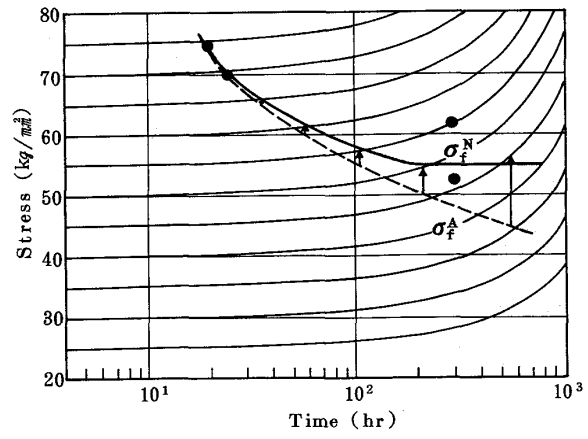


Fig. 3 Relation between apparent stresses ( $\sigma_f^A$ ) and net stresses ( $\sigma_f^N$ ) by dead weight.