

(234) オーステナイトステンレス鋼の迅速応力腐食割れ試験

70510

八幡製鉄(株) 東京研究所

岡田秀彌、細井祐三、○阿部征三郎、山本州一

I 緒 言：沸騰  $MgCl_2$  中でオーステナイトステンレス鋼を塑性変形させると金属の溶出がおこることが種々の実験で確かめられている。一方 Vermilyea は材料表面の皮膜の破壊が応力腐食割れの速さを支配するとして、材料の割れ成長に必要な歪速度を求め  $10^{-5}$  程度の値を示している。これらのことは応力腐食割れ試験液中で  $10^{-5}$  程度の歪速度で材料を引張れば、応力腐食割れと類似の現象がおこることを暗示している。かかる観点から本研究では、沸騰  $MgCl_2$  中でオーステナイトステンレス鋼を種々の歪速度で引張り、応力-歪曲線の変化から応力腐食割れ感受性を推定することを試みた。

II 実験方法：143°C 沸騰  $MgCl_2$  中に板状試験片を浸漬し、インストロン型試験機により、 $1.67 \times 10^{-5}$  ~  $1.67 \times 10^{-3}$  の歪速度で引張り、応力-歪曲線の変化を検討した。

III 実験結果：図・1 は Type 304 ステンレス鋼を 143°C 沸騰  $MgCl_2$  中で引張った場合の結果を示す。歪速度が充分大きい場合 ( $1.67 \times 10^{-3}$ ) には、応力-歪曲線は 143°C 油中引張りの場合とほとんど変わらず腐食の影響は認められなかった。しかし歪速度の減少とともに腐食の影響が現われ、変形応力、破断歪ともに減少してくる。図・2 は高温水素処理した高純度 Fe-20Cr

-20Ni についてであり、歪速度の影響を受けず、ほぼ同じ応力-歪曲線を示す。前者のように低歪速度で破断歪が減少した場合の試料破面を走査型電顕で観察すると、従来の定荷重応力腐食割れ試験の場合と同様の破面が得られた。このことは歪速度をてきとりに選べば、腐食液中で連続的に引張っても応力腐食割れと類似の破断がおこることを示唆している。Type 304 と Fe-20Cr-20Ni の腐食液中における応力-歪曲線の差は割れ感受性の差に帰因する

と考えられる。

破断歪の減少率

$$\frac{\epsilon_0 - \epsilon}{\epsilon_0}$$

$\epsilon_0$  :  $\dot{\epsilon} = 1.67 \times 10^{-3}$  の

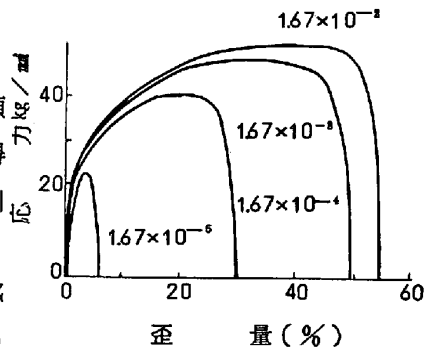
場合の破断歪

$\epsilon$  :  $\dot{\epsilon} = 1.67 \times 10^{-5}$  の

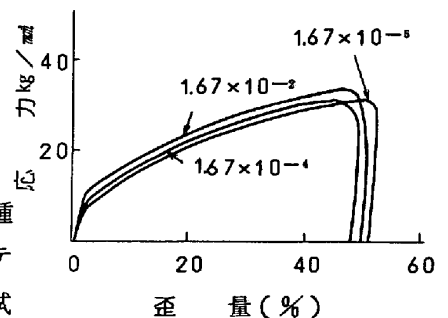
場合の破断歪

を指標として、各種オーステナイトステンレス鋼の定荷重試験による破断時間との関係を求めると図 3 のようになり、両者の間により相関が

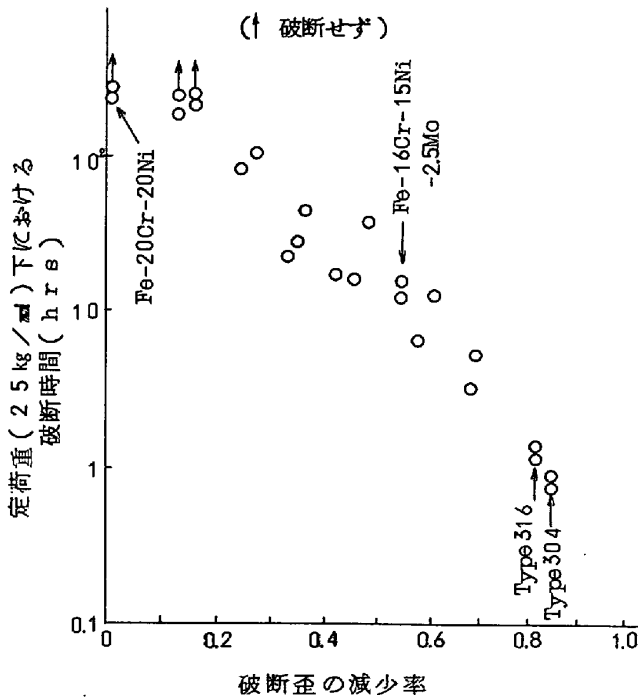
得られる。以上の結果より、沸騰  $MgCl_2$  中における引張り試験により、応力腐食割れ感受性を迅速に評価できると考えられる。



図・1 Type 304 の 143°C  $MgCl_2$  中における応力-歪曲線に及ぼす歪速度の効果



図・2 Fe-20Cr-20Ni 鋼の 143°C  $MgCl_2$  中における応力-歪曲線に及ぼす歪速度の効果



図・3 定荷重試験による破断時間と、定歪速度引張りによる破断歪減少率との関係