

(239)

高温高压水中におけるステンレス鋼の応力腐食割れ感受性に及ぼす炭素量の影響

新日鉄(株)元製鉄所 高張友夫, 中田 潮雄  
沢谷 精, 工橋 大風耕久

1. 緒言 オステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ感受性は、従来沸騰塩化マグネシウム中で試験されてきたが、原子炉産業の発展により水発電炉の配管・熱交換器・圧力容器等高温高压水中におけるステンレス鋼の応力腐食割れが大きな問題となって来た。これに対処するために、これら5の使用環境に近い条件での耐応力腐食鋼の研究が必ずある。本報告では、高温高压水中におけるステンレス鋼の応力腐食割れ感受性に及ぼす炭素量の影響について試験した結果を報告する。

2. 試験装置 オートフレブは、静水型オートフレブと試験水の循環する一連のループを有する流水型オートフレブを用いた。流水型オートフレブの主な特徴は、①定荷重引張式(押し)で動的な応力がかけられる。②試験水を0~5L/hrの流速でオートフレブに給水できる、及び③破断までの時間を測定できると同時に伸びを測定できる等である。

3. 試験方法 ①試料; SUS27, SUS28, SUS28ELC, SUS29, SUS29LC の5鋼種を用いた。各鋼種1mmの厚さ板を用い、SUS27を除く4鋼種については、1100°C X 5min. A.C. SUS27には1150°C X 5min. A.C.の溶体化処理を行ない、その後650°C X 20hr A.C.の析出処理を行なった。②高温高压水中での試験方法; 試験条件としては、温度300°C, 圧力87kg/cm<sup>2</sup>, 溶解酸素は非脱気(約10ppm), 塩素イオン濃度10, 50, 100ppmのもとで、静水型には0号曲げ試験片を、流水型には引張型試験片を用い、応力は試験温度300°Cでの0.2%耐力とした。③沸騰塩化マグネシウム中での試験方法; 42wt%塩化マグネシウム(110°CにてpH3.0に調整)溶液沸騰143°Cに各鋼種150枚における0.2%耐力を附与して行なった。④その他あわせてストライール孔食試験と粒界応力腐食割れ試験も行なった。

4. 試験結果 ①静水型オートフレブでの結果; 全体的にC量の影響は顕著にみられなかったが、SUS28 ELCが割れ感受性は最も低く、これに対してSUS27が最も高かった。②100ppmの条件では、100時間以内で全部割れが起った。③流水型オートフレブでの試験結果; 割れ感受性はSUS28ELC < SUS28 < SUS29LC < SUS29, SUS27の順に大きくなった。これをC量についてみると図1に示す様にC量の低い方が明らかに割れ感受性は小さくなっている。破断材の顕微鏡観察の結果、割れは全部粒界割れであった。④沸騰塩化マグネシウム中での結果; 鋼種間で割れ感受性を比較するとSUS28ELC < SUS28 < SUS29LC, SUS29, SUS27の順であった。⑤ストライール孔食試験及び粒界腐食割れ試験結果; 両者ではほぼ一致した結果で、高温高压水中と同様C量の低い方が感受性は小さい。

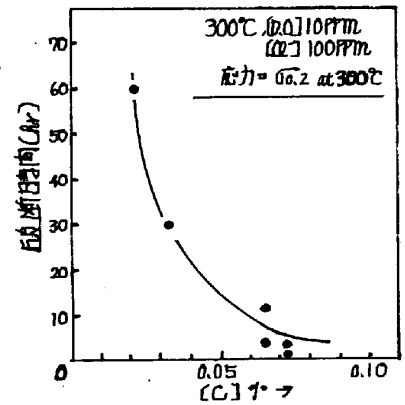


図1. 流水型オートフレブにおける試験結果

5. 結言 本試験では、全体を通じてC量の低い方が割れ及び孔食感受性は小さい。①高温高压水中では、析出処理された試料は粒界割れとなり、粒界への炭化物の析出量が異なる様である。②安定化鋼であるSUS29とSUS29LCについては、粒界(応力)腐食性はLowCの方が良いのに対し、孔食性は同等である。③高温高压水中で流水型ではすべて粒界割れであったのに対し、静水型では更粒割れも起っている。これは静水型は静的な応力(歪)に対して、流水型では動的な応力とたえず新しい試験水が送り込まれているために、条件が異なるためと思われる。