

(490) Cリング試験による油井用電縫鋼管溶接部の硫化物応力腐食割れ特性評価の試み

新日鐵 名古屋技術研究所 ○山田勝利
 新日鐵 名古屋製鐵所 村山 博

1. はじめに

今日、電縫鋼管の製造技術は極めて進歩しており、油井用電縫鋼管も硫化物応力腐食割れ特性の優れたものが、容易に製造出来るようになってきている。

本報では、電縫鋼管の硫化物応力腐食割れ特性評価法の検討の一環として、電縫溶接部の特性評価の観点からCリング試験法について検討し、さらに調質型油井用電縫鋼管の溶接部と母材部の比較をおこなった結果を報告する。

2. 試験方法および供試材

Cリング試験方法は、Vノッチを有する試験片に一定の応力を負荷して腐食液中に浸漬し破断するまでの時間を検出する方法によった¹⁾。腐食液は、5% NaCl水溶液にCH₃COOHを添加してpHを3としH₂Sを飽和したもので25°Cでテストを実施した。

供試材は、表1に示す化学組成を有し種々の温度で焼戻して種々の硬さを有する調質型油井用電縫鋼管である。

Table.1 Chemical composition of steels and ERW pipe size

| Steels | ladle analysis (wt.%) | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-------|
| | C | Si | Mn | P | S | Ti | B | T.A | T.N | Cu | REM |
| Cu-Ti-B | 0.26 | 0.195 | 1.19 | 0.017 | 0.008 | 0.025 | 0.0018 | 0.022 | 0.0041 | 0.28 | - |
| Cu-REM-Ti-B | 0.26 | 0.195 | 1.19 | 0.017 | 0.008 | 0.025 | 0.0018 | 0.022 | 0.0041 | 0.28 | 0.012 |

(ERW pipe size 5 1/2"φ×0.361")

3. 試験結果および考察

図1に示すような割れ発生を検出する手法を考案し、Cリング試験を行なった。Ti-B系の調質型油井用電縫鋼管の破面観察の結果、

- ①. 破断は脆性的ではなく、凹凸が激しい。
- ②. しかし、純粋なHICのように介在物を伝った割れではなく、HICとHEの混在状態とみられる。
- ③. 旧オーステナイト粒界割れと粒内割れの両方が混在してみられる、ことが明らかとなった。

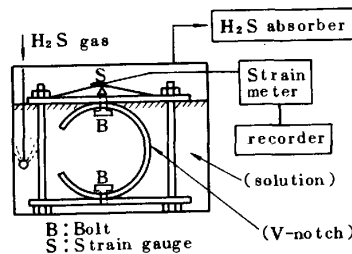


Fig.1 C-ring SCC test method.

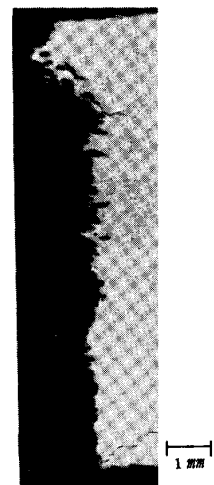


Photo.1 A section of SCC failure. (weld notched)

さらに、表1に示す調質型油井用電縫鋼管について、溶接部と母材部とにそれぞれVノッチをつけたCリング試験片によりテストを実施した結果、

- ①. 破断するまでの時間でみると、溶接部と母材部との差はみられない。
- ②. また、介在物形状制御の効果は鋼の強度が比較的低いAPIN-80の低目側において顕著にあらわれる、ことが判明した。

4. まとめ

Cリング試験法により、調質型油井用電縫鋼管の溶接部と母材部の比較をおこなった結果、溶接部と母材部の硫化物応力腐食割れ特性に差異は見られず、優れた品質水準であることが明らかとなった。

参考文献 1) C. M. Hudgins, R. L. McGlasson, Corrosion, Vol. 22, Aug. 238, (1966)

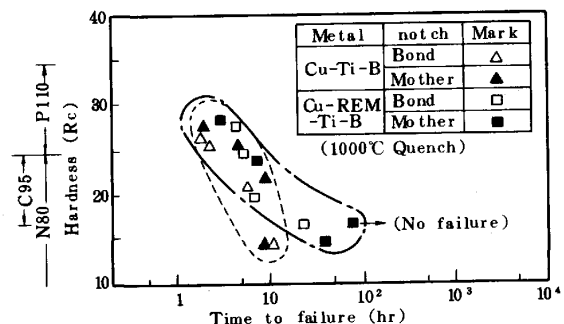


Fig.2 C-ring SCC test results.