

1. まえがき

鋼のカタサが一定の値(例えば、HRC 22)を越えなければ、硫化物応力腐食割れ(SSCC)を生じ難いという研究結果から、低強度鋼のSSCCはほとんど問題にされていない。しかし、サワー系の使用環境において、低強度鋼が貫通割れの事故を発生し、その事故の調査結果では Hydrogen Blister、あるいは水素誘起割れによるものであると報告されている。いっぽう、SSCCの研究によると低強度鋼でも試験条件によって割れを生ずるとも報告されている。我々は低強度の事故管を調査する機会があり、その調査を通じて、過去のSSCCの研究結果を見直すとともに、一部の実験を行なったので、その結果を報告する。

2. 実験方法

供試材はAPI X 65グレード以下の溶接管である。母材部と溶接部より採取した試験材に定荷重引張、あるいは定歪曲げで応力付加し、H₂Sガス飽和の0.5%酢酸+(5%食塩)水中(PH<4.5)で応力腐食割れ試験を行なった。限界応力は定荷重引張方式で500~720時間で破断しない応力である。

3. 結果

(1) 引張応力下では、降伏点 60 kg/mm² 以下の鋼でも、応力が60%降伏点以上で破断する。

(2) 溶接部は限界カタサ以下でも母材部より割れ感受性が高い(図1)。溶接余盛の影響は特にない。

(3) 割れはBlister状の割れが連結しながら発生成長していくが、割れの起点となるBlisterの発生状況は応力の存在と大きさで著しく異なり応力の存在は internal Blisterを生じやすい(写真1)。

(4) 高張力鋼と異なり高応力下でのみSSCCを生じるので設計施工面からの防止が考えられる。材質的には介在物の制御が有効であろう。合金元素は使用環境のPH、他のガス成分によって有効な場合もある。

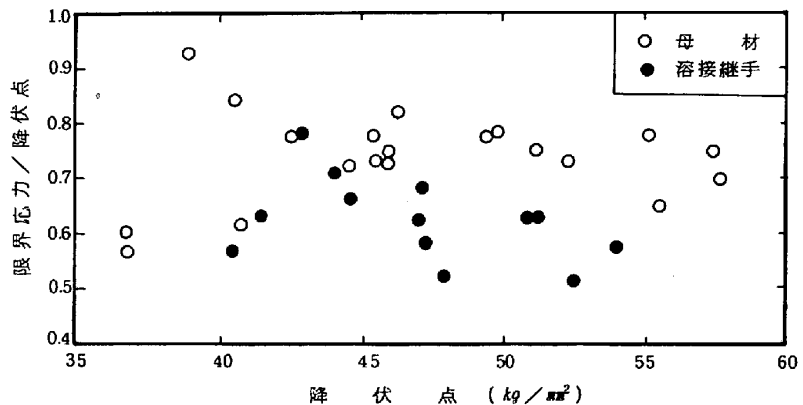


図1. 母材部と溶接継手のSSCC特性(引張方式)

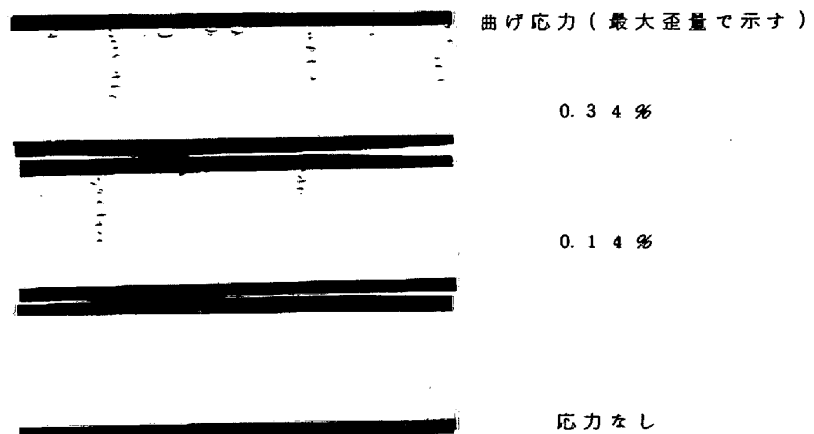


写真1. 割れ起点となる内部ブリストアの発生に及ぼす応力の影響