

1. 緒言

液体アンモニアを貯蔵するタンクで、しばしば応力腐食割れ (S C C) が発生しているが、この現象にはまだ十分に解明されていない点が多い。液安 S C C の発生を支配する因子として鋼の材質の影響を検討することは、この割れの防止対策としても重要と考えられる。今回は、その予備実験として高張力鋼の耐液安 S C C 性を実験室的に評価するための試験条件について検討したのでその結果を報告する。

2. 実験方法

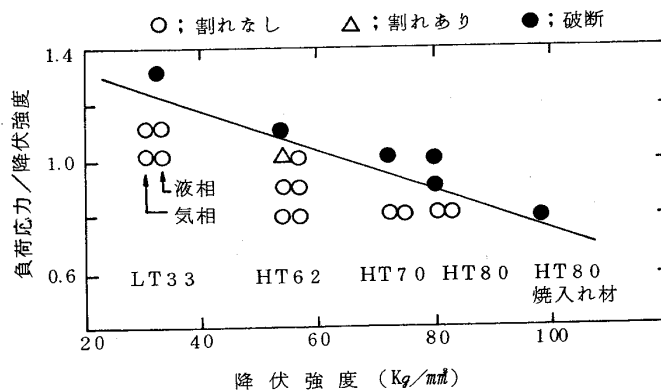
供試鋼は、低温用アルミキルド鋼と 60 キロ～ 80 キロ級の高張力鋼である。液体アンモニアに N₂、O₂、CO₂ を加圧により混入させ、その気相部と液相部で低歪速度引張方式と定荷重引張方式の S C C 試験を行なった。試験温度は 30 ± 2 °C、低歪速度引張試験の歪速度は 3 × 10⁻⁷、3 × 10⁻⁶ sec⁻¹、定荷重引張試験の試験時間は最大 500 時間である。

3. 実験結果

80 キロハイテンとその焼入れ材の低歪速度引張試験によって、N₂ と O₂ を空気とほぼ同じ割合で混入させた環境では S C C が起こるのに対して、N₂ あるいは O₂ だけを混入した系、N₂、O₂、CO₂ を混入した系ではほとんど割れ発生しないことがわかった。また、O₂ を含む環境では鋼はほとんど腐食せず、CO₂ は環境の腐食性を著しく高める。おそらくアンモニア中の O₂ は鋼の表面に吸着して不動態化し、塑性変形による不動態膜の局部的破壊が S C C の起点になると考えられる。CO₂ を含む環境で S C C が起こらないのは、不動態膜が形成されないからであろう。

強度レベルの異なる鋼について、上述の NH₃ - N₂ - O₂ 系で定荷重引張試験を行ない、図 1 の結果を得た。60 キロハイテン以上の高張力鋼は、降伏点レベルの負荷応力で気相中で割れ発生するが、液相中では割れを生じない。これは、低歪速度引張試験と異なり、静的応力下では不動態膜が破壊されないため液相中では割れ発生しないが、気相では環境の不均質性にもとづく局部腐食が起りやすく、割れを誘発したためと考えられる。

割れ発生⁽¹⁾の限界応力と強度との関係は、実環境の経験とよく一致し、今回の試験条件によって鋼の耐 S C C 性を評価することは妥当と考えられる。



引用文献 図 1. NH₃ - N₂ - O₂ 系の割れ発生応力と降伏強度の関係

(1) たとえば、川本、見城、今坂；石川島播磨技報 第17巻第3号 (1977)、259