

# 腐食材の低サイクル疲労強度劣化について

——石油タンク底板の場合——

小 山 信 次\*

## On the Low Cycle Fatigue Strength of Corroded Mild Steel

——Corroded Bottom Plates of Oil Storage Tanks——

Nobuzi KOYAMA

### 1. 緒 言

従来から環境の影響を受けて生ずる金属材料の破壊の研究が数多くなされている。多くの場合、実験室的参照環境のもとで材料の強度劣化や破壊過程が調べられている。しかし、一般に実用部材の SCC に基因すると思われる事故はきわめて長期間の稼動の際に生じている場合が多い<sup>1)</sup>。例えば、石油タンクの調査結果によれば、長期間の稼動状態で使用されたタンクのほとんどは種々の力学的因子の作用のもとで腐食を受けていると報告している<sup>2)</sup>。そして、これが石油タンク事故の原因の一つとなっていることが少なくない。

石油タンクの場合、側板とアニューラー板の隅肉溶接継手近傍は通常の使用状態においても降伏応力に近い応力が発生し<sup>3)</sup>、また油の受入れ、払い出しなどの際は繰返しのかかなり高い応力を受け、また長期間使用による不等沈下の場合には局所的な大応力が発生し、更に地震による荷重は一層過酷なものとなっている。これらの力学的因子と腐食などの電気化学的因子の相乗効果により、タンクを構成する部材の強度は時間の経過とともに変化している。従って、比較的腐食

性の強い環境にあるその他の構造物においてもその部材の強度は経年変化として劣化していると考えねばならない<sup>4)</sup>。

そこで、本報では、実際に石油タンク底板として長期間使用され、腐食を受けた鋼板 (SS 41) の腐食の様相と静的引張特性、低サイクル疲労特性を調べ、未使用材のそれらと比較し、腐食材の強度劣化を調べたものである。

### 2. 供試材および実験方法

実験に用いた供試材は、石油タンク開放点検時に切り取った公称板厚 6 mm の内面、外面腐食のいずれか一方を受けた石油タンク底板と、同一板厚の未使用材で、いずれも SS 41 材である。腐食材を採取したタンクの仕様を表 1 に示す。また、これらの化学成分を表 2 に、機械的性質を表 3 に示す。

これらの供試材から試験片の軸方向と圧延方向が一致するように切り出し、図 1 に示すような形状、寸法の試験片に加工し静引張、低サイクル疲労試験に用いた。

試験片平行部領域 (12 mm×12 mm) の板厚の測定は、表面に固着した酸化物の層を除去するため、クエン酸アンモニウムの 10% 水溶液中にて煮沸処理を行った後、先端角度 15° のポイ

昭和 57 年 11 月 20 日受理

\* 産業機械工学科助教授