

# 極値統計法によるタンク底板の寿命予測

〈タンク保全技術の向上〉

総合技術研究所 機械研究室

油タンクは、定期的な内部点検で、底板裏面の腐食損傷を調査している。しかし、底板全面にわたって見落としなく裏面の腐食状況を把握することは困難である。本研究は、対象面積の一部を検査した結果をもとに全体についての損傷の程度を推定・評価する極値統計法の実タンク底板腐食への適用可能性について検討を行ったものである。その結果、油タンク保全技術の一つとして有望であることが分かった。

## 1 極値統計法の基本概念と局部腐食への適用

孔食のような局部腐食による損傷で最も問題となるのは最大の孔食深さであり、これが設備の寿命を決定することになる。

極値統計法は、不規則に生じる現象の最大値を統計的に処理する学問であり、最近の内外の研究事例で発表されている。

孔食のような局部腐食の場合、いくつかの試料片から得られる孔食深さの最大値の集合には、極値統計法で取り扱う分布の一つである二重指数最大値分布（グンベル分布）に整理する方法があり、これをタンクの寿命予測に適用することとした。

## 2 研究対象タンクと腐食状況サンプリング調査

設置後、約13年を経過した3万kl浮屋根式原重油タンク（直径46.5m）を研究対象とした。

底板表面（タンク内面）の腐食はほとんど見られなかった。一方、裏面は溶接部を除き、防食塗装されていたが、超音波探傷試験により防食減肉が確認された。

底板の腐食状況を調査するために、一辺1mの正方形の試料を底板部から50枚、アニュラ板部から41枚をランダムに採取した。各試料の最大孔食深さ実測値をヒストグラムで整理したものは、二重指数最大値分布に類似しており、極値統計法により解析できることを示唆した。

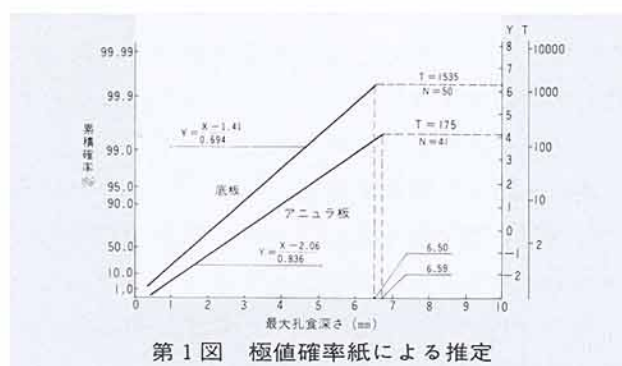
## 3 底板全体の最大孔食深さの推定と余寿命予測

タンク底板全体の最大孔食深さを推定するためには、再帰期間(T)を利用する。Tはタンク底板全体の表面積と試験片の表面積の比である。

試験データから得られた回帰直線をTまで外挿することによって、底板全体における最大孔食深さを推定することができる。

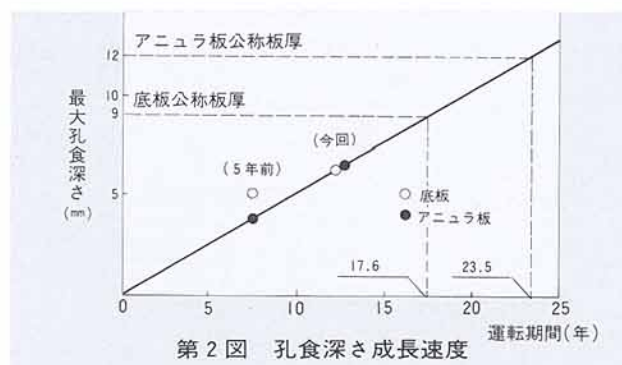
ここでは、腐食環境が異なると考えられた底板

とアニュラ板に区分し、それぞれ得られた孔食深さのデータを極値確率紙にプロットし、さらにTを用いて対象面積全体で予想される最大深さを推定した。その結果、第1図に示すように底板は6.50mm、アニュラ板は6.59mmと推定された。



第1図 極値確率紙による推定

本タンクは、5年前に底板全面にわたる板厚測定を実施しており、当時の最大孔食深さが分かっている。設置時の腐食量を0として孔食深さ成長速度を表すと第2図のようになり、タンク設置後17.6年後に貫通すると予測された。



第2図 孔食深さ成長速度

## 4 あとがき

タンク底板裏面腐食は、極値統計法により推定可能と判断された。今後はさらにデータを積み重ねて、寿命の的確な予測により、コスト低減に役立てたい。