

保温保冷配管の外面腐食における減肉速度推算に関する研究

武田研究室 50312150 李 憲樹

1. 背景

大規模なプラントでは、数千点を超える箇所の外面腐食に関する検査が実施されている。しかし実際に腐食が進行し検査が必要だった箇所は、検査箇所の10%程度である。そのため無駄な作業を行い、費用、労力が浪費されている。この浪費を削減するためにこれまでの研究で推算式を提案してきた。しかしその推算式は説明変数があまりに多いためデータを収集するのに費用や労力がかかり、容易に求めることができない。本研究では、多変量解析を用い減肉速度と関係のある説明変数を探し出す。また探し出された説明変数より、配管外面に関する減肉速度の推算式を求める。

2. 推算方法

多変量解析には用途や目的に適した分析方法がいくつかある。本研究では目的変数がありそれが量的なデータで、説明変数が量的もしくは質的なデータであるため、数量化I類と重回帰分析を分析方法として用いる。

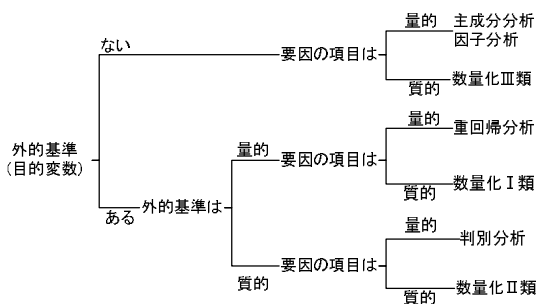


Fig.1 多変量解析の分類

・重回帰分析

重回帰分析とは、目的変数の値を最もよく推定または予測するために、一組の説明変数の線形結合を求める手法である。

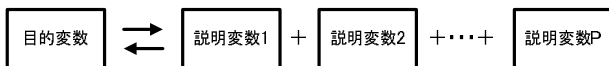


Fig.2 重回帰分析

また、重回帰分析は以下の手順で行われる。

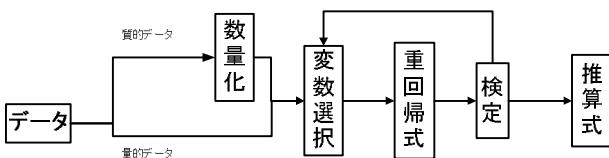


Fig.3 重回帰分析の手順

・数量化

量的なデータはそのまま分析に用いることができる。しかし、質的なデータはそのままでは分析に用いることができない。そのため数量化という方法を用い、質的なデータをさらにいくつかの変数に分類する。

・変数選択

説明変数が多い場合、分析をする際に多大な費用がかかる。また、そういった場合には無駄な変数を含んでいるか、もしくは互いに相関の強い変数を含んでいる恐れがある。しかし説明変数が少ない場合には、目的変数に関係があり分析に必要な変数もれている場合がある。そして、そういった場合には分析結果に誤差が生じてしまう。このような理由により変数を選択する必要がある。

3. 外面腐食のモデル

現在、配管の外面に関する減肉速度に関係のある変数の候補として、24個の変数が考えられている。これらの候補のうち質的なデータは数量化を行い、さらにいくつかの変数に分類される。そのため、非常に多くの変数を取り扱うことになる。

Table1 外面腐食のモデル

電気化学的因子	局所的環境因子
配管表面温度	水との接触を許す機構
配管表面pH	水を保持する機構
配管表面の塩素イオン濃度	湿度が低くなる機構
配管表面の溶存酸素拡散速度	湿度が高くなる機構
配管表面の溶存酸素濃度分布	酸性になる機構
配管表面の異種金属の接触	塩素イオンを供給する機構
	腐食箇所に流れを生ずる機構
大域的環境因子	腐食箇所に薄い水膜を生ずる機構
工場所在地	溶存酸素濃度分布を生ずる機構
湿度が高くなる立地	異種金属の隣接
pHが低くなる立地	絶縁材の欠落
塩素イオン濃度が高くなる立地	
開口部の存在	
開口部に水を集める機構	
開口部から腐食箇所へ水を輸送する機構	

4. 現状

質的なデータの取り扱い方、つまり数量化について知ることができ、また変数選択についても知ることができたので、重回帰分析については理解したと思われる。

5. 今後の課題

まずプログラム（C言語）で重回帰分析をできるようにし、実際のデータを用いてそのプログラムを動かしてみる。そして得られた結果が妥当であるかどうかを検討し、妥当である場合には選択された変数より推算式を求める。

また、重回帰分析以外の多変量解析についても検討したいと思う。