

保温保冷配管の外面腐食における減肉速度推算

武田研究室 50312150 李 憲樹

Abstract: In a large-scale plant, thousands points of pipes are inspected for atmospheric corrosion at a time. However, the corroded points are around 10 % of inspected points. Therefore expensive costs and labors are wasted. In this study, we try to choose variables which are associated with atmospheric corrosion by use of multivariable analysis.

Key words: atmospheric corrosion, multivariable analysis, maintenance

1. 背景

大規模なプラントでは配管外面の腐食検査を一度に数千ヶ所行う。しかし実際に腐食が進行しており、腐食検査が必要だった箇所は検査箇所の10%程度である。そのため無駄な検査を行い費用や労力が浪費されている。この浪費を削減するために、昨年までの研究では腐食速度の推算式を提案してきた。しかし提案された推算式には変数が多く含まれており、その情報を収集するのは容易ではなく推算式を求めることが困難である。そのため、本研究では配管の外面腐食に関係のある変数を多変量解析により選択する。

2. 外面腐食のモデル

外面腐食のモデルには電気化学的因子、局所的環境因子、大域的環境因子に含まれる40種類の変数がある。そしてその中には質的なデータを含む変数が含まれており、そういった変数は数量化を行うことによりさらに複数の変数に分類する。そのため、本研究では非常に多くの変数を扱う。

Table 1 The factors of the corrosion rate model

Electrochemical factors (of pipe surface)	Global circumstance factor
temperature	site
pH	location to wet
chlorine ion concentration	location to lower pH
diffusion rate of dissolved oxygen	rip
⋮	⋮
Local circumstance factors	
mechanism of water covered	
mechanism to keep water	
mechanism to raise temperature	
mechanism to lower temperature	
⋮	

3. 推算方法

多変量解析にはその用途や目的に応じたいくつかの分析方法が含まれている。そして本研究では目的変数(減肉速度)が量的なデータで、説明変数が質的もしくは量的なデータなので、数量化I類と重回帰分析を行う。本研究での分析の手順を以下に示す。また本報告では重回帰分析までの結果を発表する。

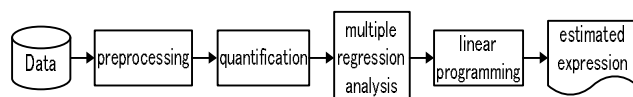


Fig. 1 Procedure

4. 結果および考察

企業より提出された1,000個以上のデータを用いて、全てのデータを用いた場合、各社毎のデータのみを用いた場合について、それぞれ手順に沿って分析を行った。

Table 2 Result

	A社	B社	C社	D社	E社	全データ
Insulated or not			○			
Out side diameter of pipe[mm]			○	○		○
Height[m]	○					
Temperature			○			
Frequency of use	○					
Thermal specifications		○				
Mechanism of water covered		○		○		○
Mechanism to keep water	○	○				
Mechanism to lower temperature	○					
Location to higher chlorine concentration	○		○			○
Rip	○	○				○
Noth of insulation					○	○

全てのデータを用いて分析を行った場合、36種類あった変数から13種類の変数を選択することができた。そして変数の種類が減少したことにより、データの収集が容易になると思われる。

また、全てのデータを用いた場合、各社毎のデータのみを用いた場合の分析結果を比較することにより、「水との接触を許す機構」や「塩素イオン濃度が高くなる立地条件」などのように、複数の分析の結果で選択されている変数は特に重要であると思われる。また、選択された変数は企業により大きく異なるということを知ることができた。

5. 結論

本研究では数量化I類と重回帰分析という方法を用い、外面腐食のモデルから配管外面の腐食に関係のある変数の選択を行った。今後は他の多変量解析、特に主成分回帰分析に関して検討してみたい。

謝辞

本報告で示した成果は、設備管理技術開発センターの作業の一部であり、データもメンバー企業から提出されたものである。ここに感謝の意を表す。

(一部は日本設備管理学会平成18年度秋季研究発表大会で発表)