

(549) 孔食の二重指数分布におよぼす単位区画の影響

日本鋼管(株) 技術研究所 ○本田正春 酒井潤一
松島 巖

1. 緒言： 亜鉛めっき鋼管などを通水に使用すると、さびこぶなどの腐食生成物を伴う孔食を生じる事例がある。孔食の発生点はポアソン分布に従うことが、ステンレス鋼では知られている。一方、孔食深さは正規分布するが、実験室で得たデータを設計に使用する場合は最大値の二重指数分布を用いた方が合理的である。試験片上の単位区画の大きさは最大値の二重指数分布に影響するという指摘があるが、単位区画と孔食の関係はあまり明確になっていないのが現状である。そこで単位区画と孔食の関係を増子⁽¹⁾が提案した均一度関数で検討した。

2. 実験方法： ①試験片；給水管に用いられた亜鉛めっき鋼管で、5~10ヶ年使用したものである。管内面にある孔食について開口部面積と孔食深さを求めた。

②均一度関数；均一度関数は(1)式によって示されるエントロピーと同じ数学的形式を持つ。均一度Hは視野の大きさおよび対象とする変数 X_i ($i=1, 2, 3, \dots$)の関数である。 X_i として孔食の開口部面積を採用した。 X_T は $\sum_{j=1}^n X_j$ である。

$$H = - \sum_{j=1}^n (X_j / X_T) \cdot \log_2 (X_j / X_T) \quad (1)$$

(1)式を変形した不均一度 ($H_{max} - H$)を(2)式に示す。

$$H_{max} - H = \log_2 \tilde{X} / \bar{X} \quad (2) \quad \tilde{X} \text{は不均一度を加えた } X_i \text{の平均値} (\log_2 \tilde{X} = (1/X_T) \sum_{j=1}^n X_j \cdot \log_2 X_j)$$

\bar{X} は平均値 ($\bar{X} = X_T / n$)である。

3. 結果と考察： 図1は約9ヶ年給水管として使用されていた呼径100Aの亜鉛めっき鋼管内面の孔食の分布状況である。孔食の開口面積はばらついた値をとり、その位置は任意である。

孔食の開口面積の不均一度は(1)(2)式で0.241と表示できる。この値は図1全体の不均一度を示すものである。図1を小さな区画に分けて、各区画内の孔食面積を積算し不均一度を求めれば、分割した区画への孔食の占有度を表わすことになる。

図2は単位区画を4~64cm²とした場合、単位区画間の不均一度と各单位区画を基にして求めた最大

孔食深さの二重指数分布の形状係数を示す。形状係数と不均一度は、単位区画の大きさが約20~30cm²を境にして不均一度の高いグループと不均一度の低いグループに分けられ、各々のグループでの形状係数は異なる。孔食の成長の段階は、各々の孔食の間で相互抑制あるいは相互促進作用を示すので、個々の孔食は独立で存在しないと考えられ、単位区画の大きさが孔食深さの二重指数分布に影響を与えることが推測できる。このとき不均一度は孔食の集団と集団の独立性を示す尺度として使われ、単位区画の大きさとの関係を示すものになる。

参考文献 (1)増子昇 日科技連複合材料研究会 4CM研資 1625(1972).

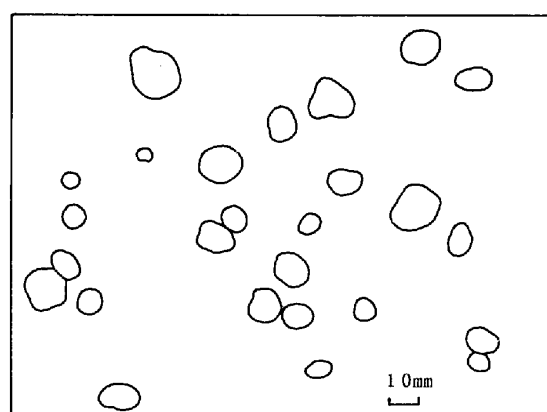


Fig.1 Distribution of corrosion pits.

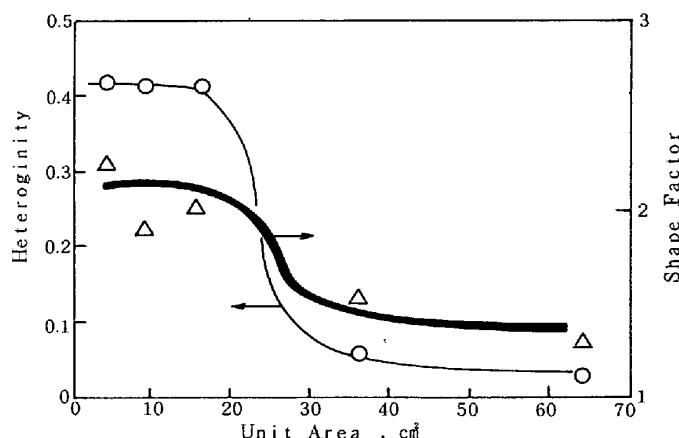


Fig.2 Effect of area on heterogeneity and shape factor.