



数値解析によるすきま腐食(同種金属間) 現象のシミュレーション

ステンレス等のすきま腐食でおきる現象を数値計算で解析いたします。

概要

図1に締結した金属板の断面の模式図を示します。この図に示すように、金属板が重なった部分にはすきまが存在する場合があります。金属板間のすきまにNaCl等の溶液が入った場合、金属が腐食するすきま腐食が起きます。当社で開発中の腐食現象の数値解析技術を利用して、すきま腐食での金属の腐食量を、計算によって求められます。この技術により、時間と費用がかかる実験を省略できる可能性があります。ここでは、同種金属間のすきま腐食の例を示します。

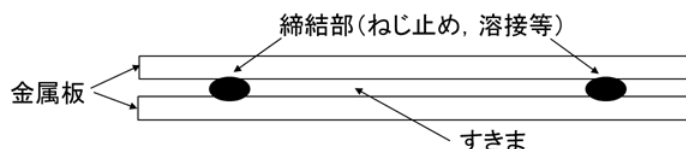


図1 締結した金属板の断面図(模式図)

計算条件と計算結果

● 計算方法

腐食現象の数値解析は、以下のステップから成り立っています。

- (i) 分極曲線を考慮して、電極、溶液の電位分布を求める。
- (ii) 拡散係数、イオン移動度を考慮して拡散方程式を解いて、溶液内のイオン、分子濃度分布を求める。
- (iii) (ii)で求められたイオン濃度分布から、平衡定数に基づいて溶液内での腐食生成物の生成量の分布を求める。

各ステップの計算を微小時間に対して行い、(i)、(ii)、(iii)を繰り返すことで、ある時間での腐食生成物の分布、溶液中のイオン濃度等の変化を求めることができます。

● 計算例

- 図2にすきま腐食の数値解析モデルを示します。SUS304間のすきま腐食をモデル化しています。電極の長さは10mmで、溶液(NaCl)の幅(w)を変えた条件で計算をしました。
- 通常、SUS304の表面は、不動態皮膜に覆われて腐食が抑制されていますが、すきま内溶液の H^+ 濃度が高くなると、不動態が保持されず活性溶解を起こすことが知られており、すきま腐食では、溶液中の H^+ 濃度は重要な指標となります。
- 計算で求められた H^+ 濃度の分布を図3に示します。
- H^+ 濃度が最大となる位置は、wが小さい場合すきまの入口付近ですが、wが大きい場合すきまの奥となるのが分かります。
- 分極曲線のデータがあれば、SUS304以外の組み合わせのすきま腐食の計算も可能です。お気軽にお問合せ下さい。

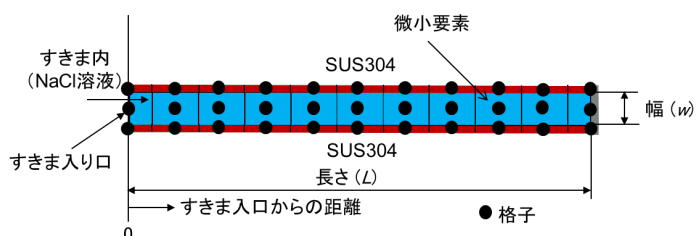


図2 すきま(SUS304間)腐食の数値解析モデル(L=1cm)

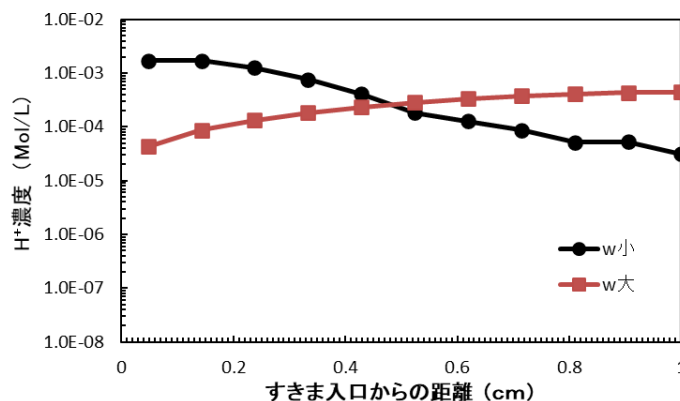


図3 すきま内の溶液の H^+ 濃度分布



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2023 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。