

数値シミュレーションによる腐食問題解析 ～コンクリートに埋設された鉄筋のマクロセル腐食解析～

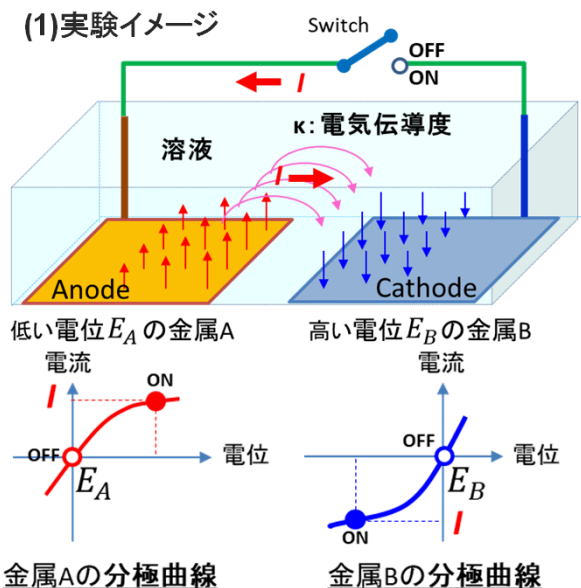
1.概要

異種金属接触腐食、マクロセル腐食、すきま腐食等の現象は、腐食電位が高い箇所と低い箇所との間に形成された電場の影響を受けて、腐食が進行します。この電場の影響を受け腐食電位が低い箇所では腐食が加速され、腐食電位が高い箇所では腐食が抑制された状態となります。

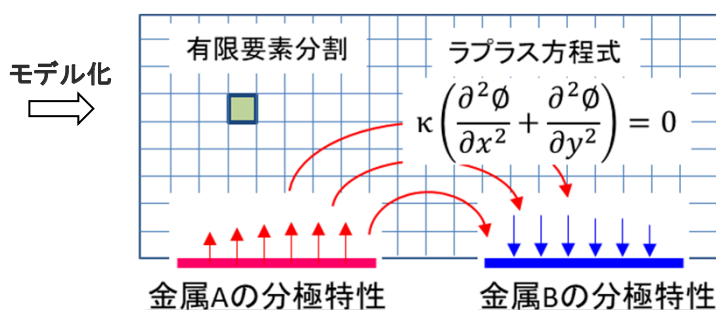
このような腐食現象に対して、どの程度腐食が加速されているのか、腐食対策がどの程度有効なのかを、数値シミュレーションにより定量的に分析することが可能です。2次元解析技術について以下に紹介します。

2.解析の原理等

(1)実験イメージ



(2)数値計算イメージ



二つの電位の異なる金属A、Bを溶液中に浸漬し、Switch Onとした状態の実験イメージと数値解析イメージを示しています。

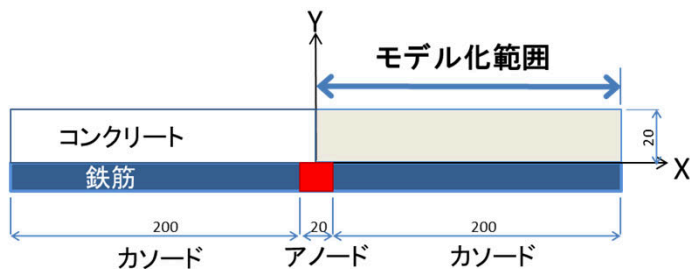
溶液を有限要素分割し、各要素のラプラス方程式の解を集合して、全体方程式を作成し、境界で分極特性を満足するように解を求めます。

●解析に必要なデータ：各金属の分極曲線、溶液の電気伝導度κ

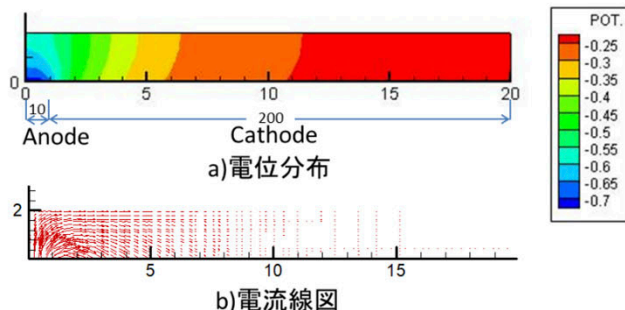
3.解析事例：コンクリートに埋設された鉄筋のマクロセル腐食に関するシミュレーション

コンクリートに埋設された鉄筋の一部に腐食が発生してアノード部となり、周囲がカソード部となったマクロセル腐食状態の1/2腐食解析モデルを下図に示します。

コンクリート中及び表面の電位分布が定量的に計算できます。腐食部での流出電流が計算でき、腐食速度も算定可能となります。



1/2腐食解析モデル図



1/2腐食解析モデルで解析した
a)電位分布, b)電流線図