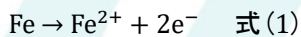


自然電位測定

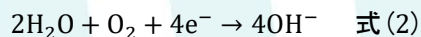
自然電位測定とは、鋼材が腐食することによって変化する鋼材表面の電位から、コンクリート中の鋼材腐食の程度を推定、評価しようとする電気化学的方法です。1977年にASTMに規格化され、土木学会規準 JSCE-E-601-2000「コンクリート構造物における自然電位測定方法」として規準化されています。

測定原理

鉄筋などの鋼材腐食は、電荷の移動を伴う電気化学的反応です。腐食を起こしている箇所はアノード域と呼ばれ、鉄原子は電子を失い鉄イオンとして溶出します。この反応は酸化反応(アノード反応)と呼ばれ、式(1)で表されます。



電子は鋼材内に残り、カソード域と呼ばれる場所に移動し、そこでコンクリート中の水や酸素と結合し、水酸化物イオンとなります。その反応は還元反応(カソード反応)と呼ばれ、式(2)で表されます。



鉄イオンは水酸化物イオンと反応して鉄の水酸化物(錆)となります。

自然電位法は、照合電極に対するコンクリート中の鉄筋の電位を測定することにより、アノード反応による鉄筋電位の低下(卑な方向への変化)の有無を調べ、鉄筋腐食の進行を推定するものです。

照合電極の種類

一般的な照合電極は以下の4つになります。

- ・飽和硫酸銅電極 CSE
- ・飽和塩化銀電極 SSE
- ・鉛電極 PRE
- ・飽和カロメル電極 SCE

※赤字は中研コンサルタント保有

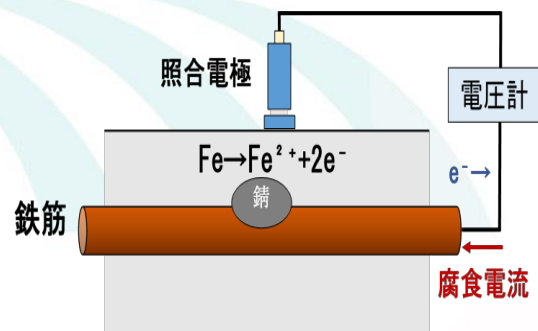


図-1. 測定原理



写真-1. 自然電位測定器



測定方法

1. コンクリート表面を湿潤状態にします(測定前 30 分程度の水の噴霧、散水)。
2. 電位差計のプラス端子を鉄筋に、電位差計のマイナス端子を照合電極に接続します。
3. 照合電極の先端は、含水させたスポンジ、脱脂綿等を巻き付けて、コンクリート表面と接触させます。
4. 測定は、一般的に 100~300mm 程度の間隔で行います。
5. 自然電位は 1mV 単位まで測定します。
6. 適時散水して、コンクリート表面を湿潤状態に保ちます。
7. 測定開始から 1 時間以内に測定を完了させます。



写真-2. 自然電位測定状況

評価方法

測定結果の評価は以下の表-1 に沿って行います。

表-1. ASTM C 876 による鋼材腐食性評価

自然電位(E)(V vs CSE)	鋼材腐食の可能性
$-0.20 < E$	90%以上の確率で腐食なし
$-0.35 < E \leq -0.20$	不確定
$E \leq -0.35$	90%以上の確率で腐食あり

銅硫酸銅電極(飽和)を基準とした評価方法であるため、他の照合電極を使用して測定した場合は表-2 の通り CSE 換算の必要があります。

表-2. CSE 換算式

使用した照合電極	CSE 電極に対する 自然電位(E_{CSE})への換算式
飽和硫酸銅電極(CSE)	$E_{CSE} = E_{CSE}$
飽和塩化銀電極(SSE)	$E_{CSE} = E_{SSE} - 120 - 2.00(t - 25)$
鉛電極(PRE)	$E_{CSE} = E_{PRE} - 800 + 0.24(t - 25)$
飽和カロメル電極(SCE)	$E_{CSE} = E_{SHE} - 74.5 - 1.66(t - 25)$

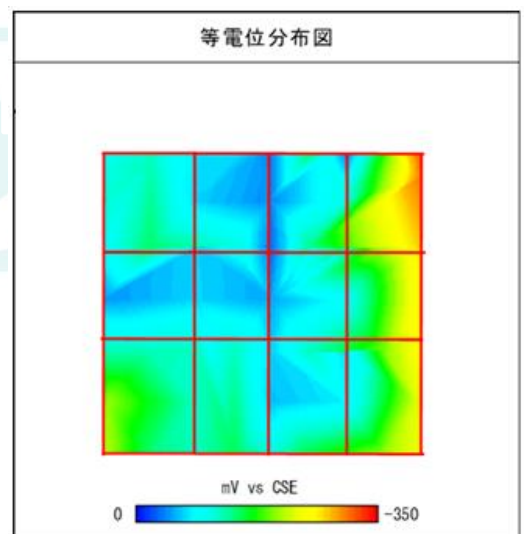


図-2. 自然電位測定結果例