電位 E

## マクロセル腐食におけるカソード分極抵抗の検討

九州工業大学 大学院 正会員 日比野誠 合田寛基 九州工業大学 工学部 甲斐悠太

ミクロセル

マクロセル

 $\beta$ c 分極抵抗

**図-4**供試体

1. はじめに

マクロセル腐食のメカニズムを説明する際,図-1のような模式 図が使われることが多く、ミクロセルからマクロセル移行する際の 電位と電流密度の傾きがマクロセル形成時の分極抵抗とされてい る<sup>1)</sup>. ミクロセルにおける腐食電流密度は、交流インピーダンス法 から求めることが一般的で、マクロセルの腐食電流密度は、リード 線で接続した鋼材間の電流量を鋼材の表面積で除して求めている ため、両者は対象とする表面積が異なっている.したがって、実験 的にマクロセル腐食の分極抵抗を求める際にこれらを同じ軸上に プロットすることには疑問がある.

然電位 E

Ē

そこで著者らは、図-2、3のように性質の異 なる鉄筋コンクリートのブロックを 2 つ準備 して、接続と切断を繰り返すことでマクロセ ル回路を形成し、その際の電位とマクロセル 電流量の変化からマクロセル腐食が発生して いるときの分極抵抗の評価を試みた.特に今

回の実験では,カソード側に は同一ブロックを継続使用 し,アノード側となるブロッ クの塩分量を変化させて,カ ソード律速となる条件下で カソード分極抵抗について 検討を行った.

## 2. 実験概要

供試体の概要を図-4 に示 す. モルタルの角柱(100× 100mm)の中心に¢13mmの丸

鋼を配置している. カソード側となるブロックは幅を 200mm とし, 鋼材を 2 本配置した. 材料には普通ポル トランドセメント(密度 3.16g/cm<sup>3</sup>)と海砂(表乾密度 2.60g/cm<sup>3</sup>, F.M.3.07)を使用し, 配合は W/C=0.4, S/C=2, アノード側となる供試体にはセメント質量に対して 0.9. 1.2, 1.5%の塩化物イオン量となるように食塩を添 加した. 養生後, アノードブロックとカソードブロックのを水道水に 1cm ほど浸漬させ, 銀塩化銀電極(飽 和塩化カリウム溶液)で自然電位を 2 週間測定した. その後, 鋼材をリード線で接続し, マクロセル電流量 とそれぞれの鋼材の自然電位を 2 週間測定した. この 4 週間を 1 サイクルとして, アノード側を塩化物イオ ン量の異なるブロックに交換して測定を継続した.

キーワード:マクロセル腐食,分極抵抗,カソード律速 連絡先 〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町1-1 九州工業大学 建設社会工学科 Tel:093-884-3114



図-3 カソード分極抵抗

## 3. 結果および考察

アノード側ブロックの塩化物イオン量を 3 水準に変 化させ,3 サイクルまで自然電位を測定した結果を図-5 に示す.本報では,紙面の関係でカソード側の一方の鋼 材だけの結果を示している.回路を接続した直後にカソ ード側の自然電位が大きく卑側に変化していることが わかる.マクロセル腐食の電流量は,カソードおよびア ノードにおける反応量の小さな方に律速されるため,カ ソード分極抵抗に着目した場合,マクロセル腐食はカソ ード律速になっていることが必要と考えられる.そこ で,図-6に示すように回路接続前後における自然電位の 変化量を分極の比率 pR として表し,律速の判定を行った.

$$pR_c = \frac{E_c}{Eo}$$
,  $pR_{con} = \frac{E_{con}}{Eo}$ ,  $pR_a = \frac{E_a}{Eo}$ 

2 週間分の自然電位を平均し、分極の比率を求めた結果を図-7 に示す.いずれの結果でもカソード分極の比率が大きく、マクロ セル腐食はカソード律速であったと考えられる.

マクロセル接続中の電流密度を図-8 に示す.アノード側の塩化 物イオン量が上昇するとマクロセル電流密度も増加していること がわかる.2週間の測定でばらつきはあるものの傾向は認められ ず,測定期間で平均値を求めることができると考えられる.図-5 に示す接続中の自然電位と電流密度の平均値の関係は図-9のよう になり,その傾きからカソード分極抵抗を推計すると 2270kΩ cm<sup>2</sup> が得られた.

## 4. まとめ

性質の異なる鉄筋コンクリートブロックを接続することでマク ロセル回路を形成し,接続時の自然電位と電流密度から見かけの カソード分極抵抗を推計することができた.









