

V-263

自然電位法による鉄筋腐食調査に関する一考察

フジタ工業（株）技術研究所 正員○渡辺直樹
 同上 正員 青景平昌
 同上 正員 鎌田正孝

1. はじめに

コンクリート中の鉄筋の腐食性状は、鉄筋コンクリート構造物の劣化度診断、補修設計を行う場合、非常に重要なファクターである。金属材料の腐食劣化状況を評価する方法としては、①物理的手法（重量変化、発生面積率の測定、等）、②鉱物化学的手法（腐食生成物の分析）、③電気化学的手法（自然電位、分極抵抗の測定、等）がある。既設構造物の維持保全の面から、今後、非破壊試験法が測定の連続性と簡便さから有用性を増してくると考える。電気化学的手法は、コンクリート中の鉄筋の腐食に対する相対的傾向を、非破壊に連続的に知ることができるという特徴を有しているため、鉄筋コンクリート構造物の劣化調査、維持保全のモニタリング手法として活用され、実施構造物の測定例も増えてきているが、その測定値に関しては含水状態の影響など、まだまだ未解決の問題も多い。ここでは電気化学的手法のうちコンクリート表面から内部の鉄筋の自然電位を測定する方法の、測定要因の影響について検討を行った。

2. 実験概要

表1の要因につき、自然電位の測定を行った。基準電極は現場計測を考慮し、構造的に最も堅固な図1に示す硫酸銅電極を使用した。テストピースの製作には10×10×40cmの乾燥収縮用型枠を使用し、表面から2cmの位置に鉄筋をセットし、3日間水中養生を行い、後は気中養生した。一部のテストピースは炭酸ガスの雰囲気中に放置し、中性化を促進した。

表1 測定要因

測定要因	範囲
鉄筋径	D13-D19
鉄筋位置	0-5cm
かぶり厚	2-6cm
中性化深さ	0-2cm
水分量	0-3%
電極の種類	硫酸銅, 甘こう, 塩化銀

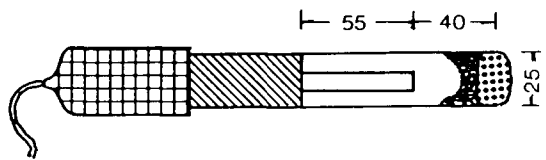


図1 電極の形状

3. 実験結果

3.1 鉄筋径の影響

D13-D19の範囲では、かぶり厚、電極面積の影響も有るかと思うが、鉄筋径は測定値にはほとんど影響しない。

3.2 鉄筋位置の影響

測定するさいの電極の鉄筋に対する影響は、コンクリートが湿润状態に近ければ余り影響されないが、乾燥している場合は1cmの離れで、30mV程度変化する場合もある。このことは使用方法によっては、自然電位法は鉄筋の位置を調査するのに使える可能性を示していると考えられる。

3.3 かぶり厚の影響

テストピースを所定の時間水槽に入れ、かぶり厚の異なる3方向から電位を測定した例を図2に示す。

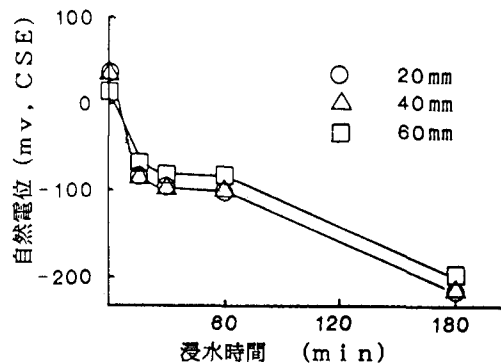


図2 かぶり厚の影響

原理的にはかぶり厚は測定値に影響を及ぼさないが、測定の前処理として必要となる場合もある注水の方法によっては、かぶりコンクリート部分の水分の浸透の仕方により、かぶり厚が大きくなると最大40mV程度の差が生じることも有り、その値はかぶり厚が小さいほど卑である。この影響は、コンクリートの注水前の含水状態に影響され、均一かつ湿潤状態に近ければ10mV程度の相違しかなく無視できる。

3.4 中性化深さの影響

図3に、同材令で中性化を促進したテストピースと、気中放置したテストピースを水槽に浸した場合の自然電位の経時変化を示す。促進中性化されたテストピースは、最初一時的に電位が貴に向かい、その後卑に向かう。一方、中性化が余り進行していないテストピースは、速に電位が卑に向かう。両者の電位差は、経過時間のあるステップでは100mV以上に及ぶ場合もある。

3.5 水分量の影響

図4に、コンクリート中の水分量の測定値に及ぼす影響を示す。ここで言う水分量は、テストピースを24時間105°Cで乾燥した時の重量に対する水分の比である。テストピースの中性化がある程度進んでいるため、水分の増加に従い初めのうちは電位は貴に向い、その後卑に向かう。今回の場合、水分量1%につき50mV程変化した。しかしこの値は、コンクリートの配合、材令、塩分量等により変化すると考えられる。

3.5 電極の種類の影響

各電極を使用した時の自然電位の測定結果を図5に示す。これらの関係は電気化学の本などに述べられている関係にほぼ等しい。なほ、測定温度範囲は5~20°Cである。

4. まとめ

自然電位法は比較的簡便に測定出来るという大きな利点を有しているが、測定条件によっては測定値がかなり変化する。しかし電位の分布傾向は変化しないと考えられているため、測定条件の測定値に及ぼす影響を整理していけば、鉄筋の腐食状態の調査精度を向上させることが出来ると考える。

参考文献

- 1) 電気化学測定法 : 技報堂

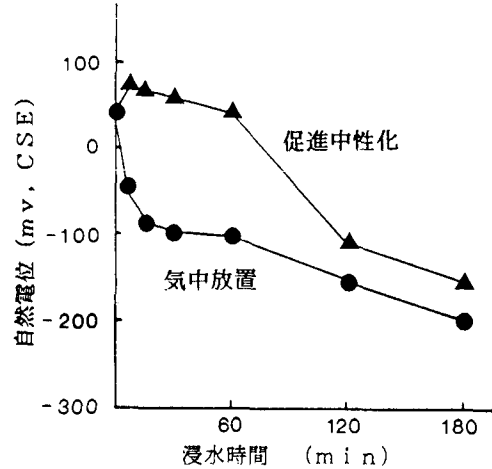


図3 中性化深さの影響

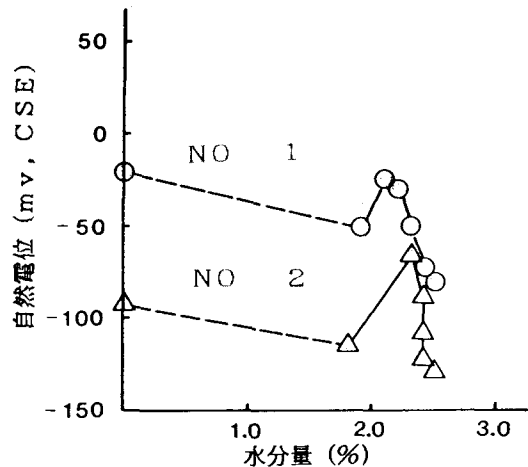


図4 水分量の影響

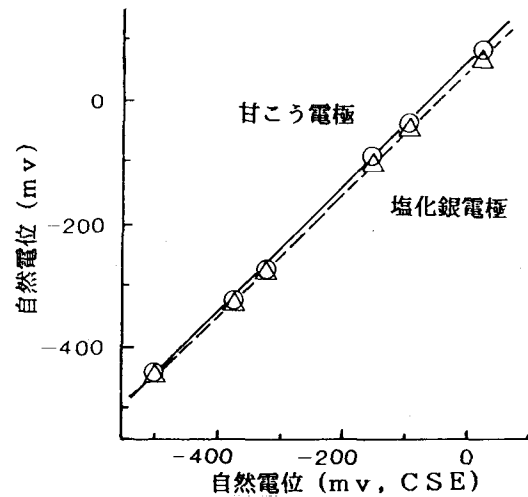


図5 電極の影響