

芝浦工業大学 学生員 小山 理恵

芝浦工業大学 正会員 矢島 哲司

東京大学生産技術研究所 正会員 魚本 健人

1. はじめに

コンクリート中における鉄筋の腐食状況の評価方法として、自然電位法に代表される電気化学的な実験手法が一般的に知られている。そして実際の腐食領域が非常に大きい場合であれば、検査対象物表面での計測により、かなりの確率で腐食箇所の検出ができると考えらる。しかし、エポキシ樹脂塗装鉄筋のように、塗膜により腐食領域がごく微小であると考えられる場合、自然電位法でどの程度まで検出できるかについては不明である。

本研究においては、エポキシ樹脂塗装鉄筋の腐食領域がどの程度の大きさになれば、検査対象物表面において検出されるのかを自然電位法および電圧分布を用いて実験を行った。また、微小腐食領域を想定したモデルにおいてFEM解析で求められた解析値が有効であると仮定した場合、実験値との傾向の比較により解析の妥当性を検討することを目的とした。

2. 実験概要

まず、微小腐食領域を確保するために、D10のエポキシ樹脂塗装鉄筋を幅約8mmで鉄筋一周の塗膜を剥し、この傷を5cm間隔で2箇所つけた。次に図1のように、どこの面からも異なるかぶり厚さで測定できるように鉄筋を偏心させ、横からの影響を防ぐため鉄筋軸方向のかぶり厚さを5cmと大きくとった。

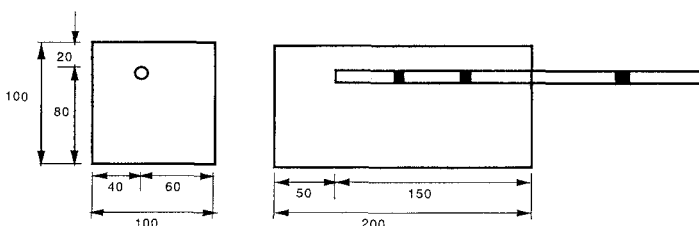


図-1 供試体の形状および寸法

供試体は寸法10cm×10cm×20cmの角柱で、W/C=60%のモルタル供試体を作成した。使用材料は、普通ポルトランドセメントおよび富士川産川砂（比重2.62, FM=3.02）、また通電性を良くし、腐食を促進させるため練り混ぜ水にCaCl₂を約1.8%混入させた。なお、実験方法の概略を図2に示す。この電気回路の鉄筋に、自然電位測定器で計測できる最大電圧2Vをかけ、電圧が安定するまで約1時間アノード電流を流し続けた。この時のモルタル表面における電圧分布を図3～6に示す。また電圧測定後、自然電位分布の測定も行い、その結果をかぶり厚さ2cm、8cmのものに代表して図7～8に示す。

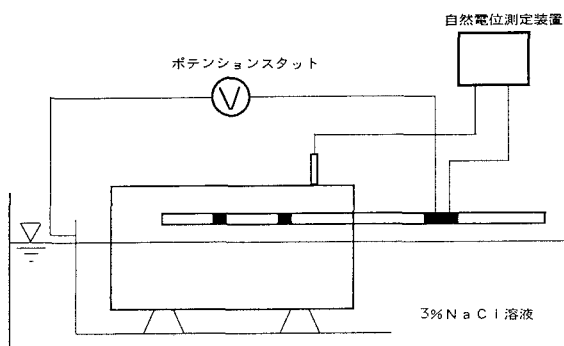


図-2 ポテンショナスタットによる電気回路

3. 実験結果と考察および今後の課題について

偏心させた供試体で実験を行うことにより、各かぶり厚さによる違いを期待したが、この図を見る限りでは、特に顕著な違いは見受けられなかった。しかし、実験結果から気になる点がいくつかあったため、その

点について検討をしてみる。

まず、この電圧分布図(図3～6)の全てにおいて、傷をつけた鉄筋上で電圧が僅かながら小さい値を示しているのが分かる。これを説明すると、おそらく一周を剥した鉄筋露出部分において水面方向に陰極が存在し、図9のような等電位線を描くためであろうと考えられる。また図3～6より若干ではあるが鉄筋軸方向のかぶり部分で、鉄筋上よりも電圧が高くなっているが、実験に用いたステンレス板が水面上から大きく気中に出ているため、電圧がそちら側に傾いたのではないかと考えることができる。

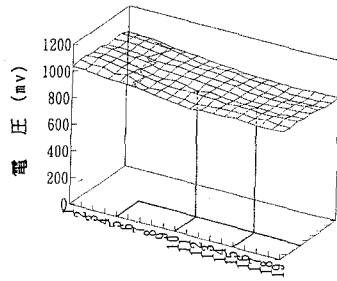


図-3 かぶり 2 cmでの電圧分布

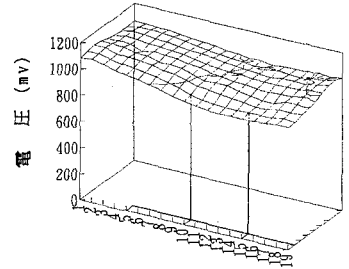


図-4 かぶり 4 cmでの電圧分布

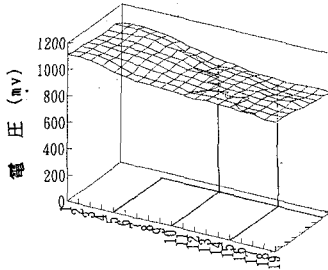


図-5 かぶり 6 cmでの電圧分布

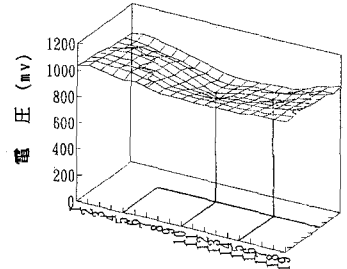


図-6 かぶり 8 cmでの電圧分布

一方、自然電位分布においては、電源を切ってから短い時間しか経っていない値のため、純粋な自然電位をあらわしているとは言えないが、全体的に一樣な分布を示しているのが分かる。この一樣分布の意味を考えると、

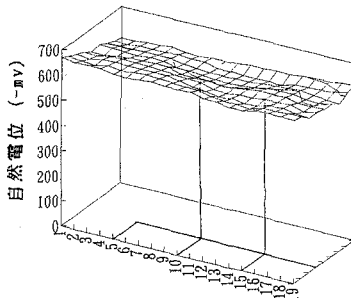


図-7 かぶり 2 cmでの自然電位分布

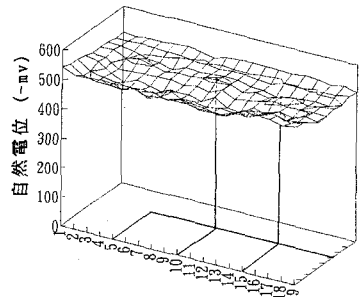


図-8 かぶり 8 cmでの自然電位分布

例えば欠陥の無いエポキシ樹脂塗装鉄筋であるならば、供試体表面での自然電位分布の測定は不可能であるため、この分布が得られたことにより、場所は特定できないまでも、何らかの欠陥を有していることが分かる。

以上のように、実験自体にもいくつかの問題点があったため、この結果から一概にエポキシ樹脂塗装鉄筋上の微小腐食部分を、電圧分布と自然電位法により求められるとはいえないが、僅かではあるが腐食部分の傾向を示す値が出てきているのは事実である。

この現象を解析するにあたり、測定条件・仮定条件等の検討項目が多く、本報告に間に合わなかった。よって、今後の課題として検討していくつもりである。

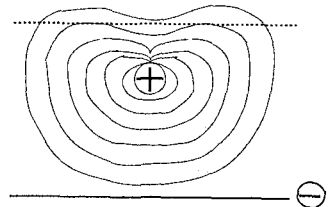


図-9 塗膜破損部分での等電位線

謝辞: 本研究にあたり、鹿児島大学の武若耕司先生には甚大なる御協力を賜りました。

この場をお借り致しまして、深く、深く謝意を表します。