

V-389

電気防食を施したコンクリート中の電流分布に関する基礎的検討

鹿児島大学大学院 学生員○ 山本 誠
鹿児島大学工学部 正会員 武若耕司

1. はじめに

近年、コンクリート中の鋼材腐食が社会的問題へと発展し、その確実な防食法として電気防食法が注目を集め、その実用化が進められている。今後は、電気防食が確実にその効果を発揮し、しかも経済的なものとなるための適切な防食設計・施工システムの確立が課題となる。その一例として、例えば、陽極の施工においてその最小施工面積が明らかになれば、工期と陽極材の節約を行うこともできる。本研究では、コンクリート中での防食電流の流れを的確に把握することによって、確実で無駄のない電気防食システムの開発の一助とするために、陽極から鉄筋への電流の流れについて実験的に把握することを試みたものである。

2. 実験概要

2. 1 実験供試体

本研究には、図-1に示す $140 \times 540 \times 50$ mmのモルタル供試体を用いた。実験にあたっては、電流の流れに及ぼす陽極と鉄筋との間隔あるいは、塩分の影響を検討するため、表-1に示す要因と水準により、計6体の供試体を作製した。供試体中には、上部から20 mmの位置に長さ17 mmのチタンメッシュ陽極を3枚、陽極間隔を15 mmづつ開けて配置した。なお、各陽極は、電気的に独立とした。また、通電時の陽極—鉄筋間の電位分布を測定するために、チタンメッシュを棒状に切断したものを図に示すように、20 mmの間隔でモルタル中に埋設した。なお、各チタン棒の両端からコンクリート内部5 mmまでの区間は、通電時に供試体表面を流れる電流の影響を避けるためにエポキシ樹脂で被覆した。

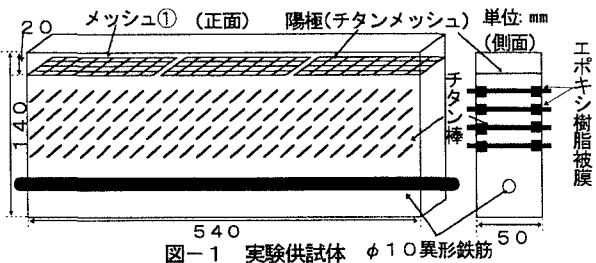
図-1 実験供試体 $\phi 10$ 異形鉄筋

表-1 要因と水準

塩分	有り、無し
陽極鉄筋間隔	40, 60, 80 mm
通電電流量	5 mA

2. 2 通電方法と電位分布の測定方法

通電方法は、陽極をチタンメッシュ、陰極を鉄筋とし、外部電源方式により電流量5 mAで通電を行った。なお、今回の実験では、陽極施工範囲外への電流の流れを把握することを目的としたため、図-1のチタンメッシュ①のみを陽極として用いている。電位分布の測定は、通電後鉄筋の電位が安定したことを確認したのち、マルチメーターを用いて陽極—チタン棒間の電位差および鉄筋—チタン棒間の電位差をそれぞれ測定し、更に、通電前に同様の方法で測定した各点の電位値で補正することによって電位分布を求めた。

2. 3 電流分布

上記の方法で求めた電位分布に対しメッシュ①の領域を20等分し、各区分から等電位線に垂直に交わるように電流線をひき、電流分布を求めた。

3. 実験結果および考察

図-2には、今回の実験により得られた等電位線と電流線ならびに、併せて測定した鉄筋分極量の分布について、その一例として、陽極—鉄筋間距離が40 mmの供試体の場合を示した。この結果から、陽極直下のモルタル中では、コンクリート中の塩分量の如何にかかわらず、等電位線は陽極とほぼ並行でしかもその間隔は狭く、さらに、電流線も密に描かれたことから、陽極直下の鉄筋には防食電流がほぼ均一に供給されるものと考えられた。これに対して、陽極範囲外のモルタル中においては、陽極から離れるに従って、等電位

キーワード：電気防食，陽極，電流線，防食電流

連絡先：〒890 鹿児島市郡元一丁目 21-40 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 Tel(099)-285-8480

線の間隔は広がり、また、電流線も電流の不規則な流れを示し、鉄筋には電流が十分に供給されていない状況を確認できる。なお、これらの状況は、陽極—鉄筋間隔が60および80mmの場合においてもほぼ同じであった。

図-3は、陽極直下の電流線の密度から全電流量に対する陽極直下の電流量の割合を求め、これを陽極—鉄筋間隔との関係で示したものである。この結果から、陽極直下の鉄筋には、供給電流の60~80%程度の電流が流れるが、この値は、コンクリート中の塩分量の有無によって異なり、塩分が混入している場合の方が大きくなる傾向にあった。これは、塩分の存在によって鉄筋の腐食性が高まって分極抵抗が小さくなり、電流が流れ込みやすくなることによるものと思われる。ただし、塩分無混入の場合には、陽極—鉄筋間隔によらず陽極直下の鉄筋に流れ込む電流量には差は見られないが、塩分混入モルタル中では、陽極—鉄筋間隔が大きくなるに従って陽極直下に流れる電流割合は小さくなった。

一方、図-4には、陽極端部から水平方向に30cm以上離れた鉄筋位置に流れ込む電流の割合を示したものである。この結果より、塩分無混入のモルタル中では、塩分混入の場合に比べ、より陽極から離れた位置まで電流を供給することが可能となるようであるが、それでも、30cm離れた位置で鉄筋に供給される電流量はたかだか全体の10~20%程度であり、この位置での防食効果はほとんど期待できない。

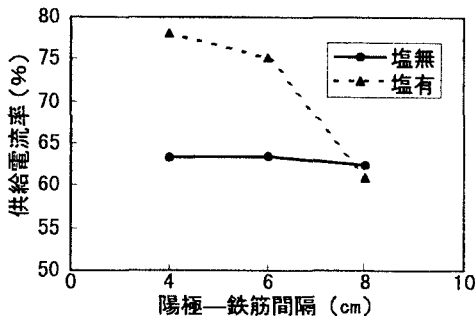


図-3 陽極直下の鉄筋に流れる電流量の全電流量に対する比率

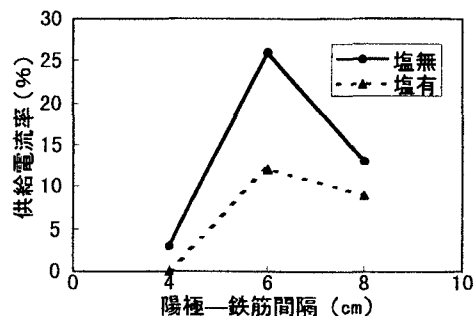


図-4 陽極端部から水平方向に30cm以上に位置する鉄筋に流れる電流量の全電流量に対する比

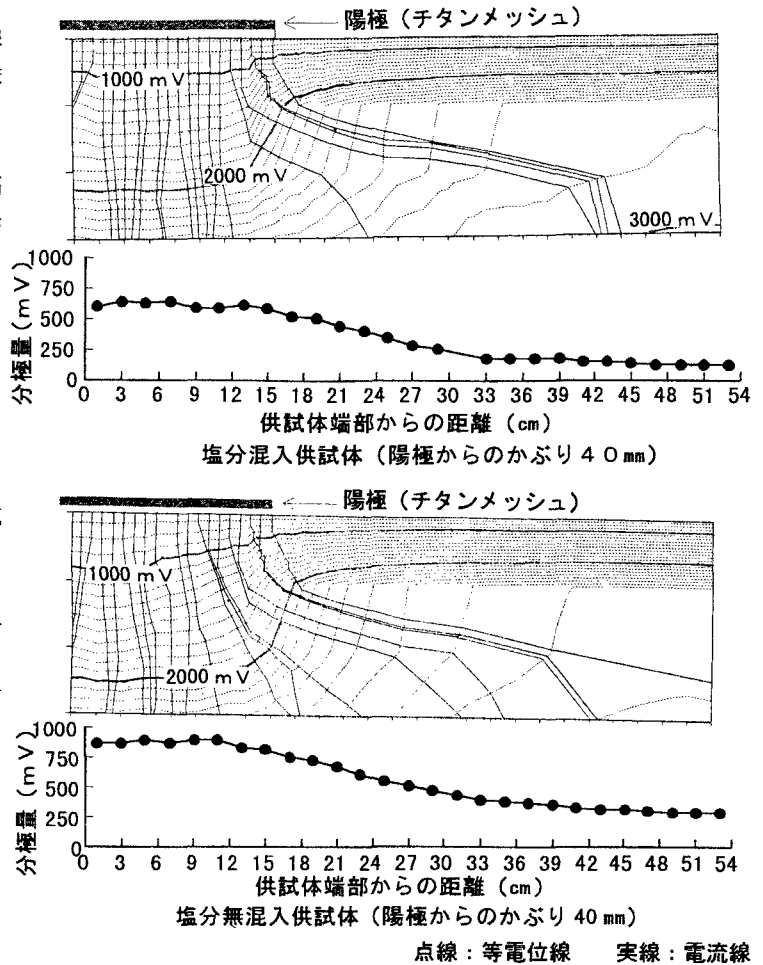


図-2 等電位、電流線分布図の一例