

審査の結果の要旨

氏 名 林 永 哲

林永哲氏から提出された「完全非破壊手法による鉄筋腐食の評価に関する基礎的研究」は、鉄筋コンクリート構造物の最も典型的でかつ最も構造物の性能に影響を与える劣化現象である鉄筋腐食に対して、コンクリートを傷つけることなくコンクリートの表面から鉄筋の腐食状態を完全非破壊的に評価する手法を開発したものである。本論文では、第一に鉄筋の位置、かぶり厚さおよび直径をコンクリートの表面から把握し、続いて同一の装置を用いて鉄筋の腐食状態を評価できる一連の評価手法を開発している。手法の開発に際しては、コンクリートおよび鉄筋の比抵抗を推定できるモデルを提案するとともに、コンクリート、鉄筋および腐食部からなる電気等価回路を適切に設定し、鉄筋腐食状態の指標となる分極抵抗を算出することを可能としている。

本論文は6章から構成されており、各章の内容については、それぞれ下記のように評価される。

第1章では、本研究の背景、目的、範囲、構成などが的確に述べられている。

第2章では、鉄筋腐食に対する電気化学的診断方法に関する既往の研究に関して、網羅的にレビューがなされており、診断技術の開発という観点に沿って理論的概念が要領よく纏められているとともに、既往の診断方法の鉄筋コンクリート構造物への適用の考え方および実用化に際しての問題点が指摘されている。

第3章では、鉄筋腐食状態の評価に先だって必要となる鉄筋の位置・かぶり厚さ・直径に関する情報を電気化学的に評価する手法を開発するための実験が行われている。実験の結果、鉄筋の位置およびかぶり厚さは比抵抗法によって評価可能であることを明らかにしている。しかしながら、鉄筋径に関しては、かぶり厚さおよび電極間隔をパラメータとした更なる実験的検討が必要であるとしている。

第4章では、コンクリート表面からの測定系に対する電気等価回路が適切に構築されており、診断時間の短縮および鉄筋腐食の定量評価につながる鉄筋の分極抵抗を算出するための理論的考察が行われている。また、理論的な比抵抗推定モデルが構築された上で、鉄筋の分極抵抗を算出する上で必要となるコンクリートの比抵抗を鉄筋の影響を受けることなく推定できる手法が提案されており、その推定値の妥当性について検証がなされている。以上の

結果を踏まえて、構築した電気等価回路に基づき、鉄筋の腐食状態を変化させた鉄筋コンクリート試験体に対して、電極を Wenner 配置として印加交流電流の周波数を変化させて、腐食鉄筋の分極抵抗をコンクリートの表面から完全非破壊的に測定するための実験を実施し、本手法により分極抵抗値を適切に推定可能であることを確かめている。加えて、本手法で評価された鉄筋の分極抵抗値が $100\ \Omega$ 以下である場合には、鉄筋が既に腐食している可能性が高いという実用的な結論が得られている。さらに、本手法の精度および実用性の向上に向けての今後の課題が適切に纏められている。

第5章では、第3章および第4章により得られた結果に基づいて、Wenner 電極配置による比抵抗測定によってコンクリート中の鉄筋の腐食状態を完全非破壊的に評価するためのマニュアルが作成されている。本マニュアルは、実用上非常に有意義な成果であると評価される。

第6章では、本論文の結論と今後の課題が要領よくまとめられている。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。