

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11181 号
------	---------------

氏 名 QIAO Di

論 文 題 目

EXPERIMENTAL AND NUMERICAL STUDY ON CORROSION-INDUCED DAMAGES ON REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

(鉄筋腐食により生じるコンクリート構造物の損傷に関する実験的及び数値解析的研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	中村 光
委員	法政大学	教授	溝淵 利明
委員	名古屋大学	教授	伊藤 義人
委員	名古屋大学	教授	舘石 和雄
委員	名古屋大学	准教授	山本 佳士

論文審査の結果の要旨

QIAO Di君提出の論文「EXPERIMENTAL AND NUMERICAL STUDY ON CORROSION-INDUCED DAMAGES ON REINFORCED CONCRETE STRUCTURES (鉄筋腐食により生じるコンクリート構造物の損傷に関する実験的及び数値解析的研究)」は、鉄筋の腐食により生じるコンクリートのひび割れ挙動や腐食鉄筋の力学挙動について、実験ならびに数値解析により検討したものであり、全8章で構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、鉄筋腐食に関する既往の研究の問題点を論じるとともに、本研究の目的を示している。

第2章では、本研究で提案した電食実験方法の概要とその有効性を示した。電食実験方法としては、コンクリート中の鉄筋に対しては、自然環境下と同様にかぶり側に部分腐食を発生させられることを示し、鉄筋単体に対しては任意の腐食分布を再現可能な方法を提案している。

第3章では、提案した電食実験方法により、鉄筋軸方向に腐食量が一樣である2次元的な腐食分布が生じた場合のひび割れ進展挙動を、異なるかぶりに対して明らかにしている。また、3次元剛体バネモデルを用いた腐食ひび割れ進展解析手法により、ひび割れ進展は鉄筋の周方向の部分腐食の影響を顕著に受けることを示し、その分布を適切に評価することが必要であることを明らかにしている。

第4章では、鉄筋軸方向および周方向に腐食量が異なる3次元的な腐食分布が生じた場合のひび割れ進展挙動を、実験ならびに数値解析により検討した。軸方向に局所的な腐食が生じた場合には、腐食量が大きな部分の内部ひび割れは表面方向に進展し、かぶり剥落を生じさせ易くなるという有用な知見を得ている。

第5章では、提案した電食試験方法により軸方向および周方向に部分腐食させた鉄筋単体の引張試験を行い、平均応力ひずみ関係や局所のひずみ挙動は腐食分布の影響を顕著に受けることを示し、既往の研究は一樣腐食の場合の検討がほとんどであるため、部分腐食した鉄筋の力学挙動の評価が必要なことを指摘している。

第6章では、トラスネットワークモデルを用いた電流解析と剛体バネモデルによる構造解析を組み合わせた解析手法を開発し、第5章で行った電食実験に基づく腐食分布や、部分腐食が生じた場合の力学挙動を時間軸上で評価可能であることを示している。

第7章では、第6章で開発した手法をコンクリート中の鉄筋の電食実験に拡張し、時間依存型の電気-力学カップリング手法を開発し、その有用性を検討した。開発した手法は、電流分布の相違による部分腐食分布と腐食膨張量を評価し、任意時間でのひび割れ進展挙動と鉄筋の力学挙動を評価できる手法である。また、ひび割れによる腐食速度への影響も考慮可能なモデルであり、腐食解析の発展のために有用な知見を与えている。第8章では、本論文の結論を示すとともに、今後の展望と課題について述べている。

以上のように本論文では、鉄筋が部分腐食した場合のコンクリートのひび割れ進展挙動や腐食鉄筋の力学挙動を明らかにするとともに、時間依存型の電気-力学カップリング手法を開発し、鉄筋腐食に対する新たな数値解析手法を示している。これらの成果は、鉄筋腐食によるひび割れ進展挙動を明らかにし、鉄筋コンクリート構造物の合理的な維持管理システムの構築に貢献するものであり、学術上・工業上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者であるQIAO Di君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。