

氏名(本籍)	おおよど みち あき 大屋 理 明 (東京都)		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 乙 第 2283 号		
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	腐食した鉄筋コンクリート部材の力学性能の評価		
主 査	筑波大学教授	工学博士	山 本 泰 彦
副 査	筑波大学教授	工学博士	今 井 弘
副 査	筑波大学助教授	博士(工学)	金久保 利 之
副 査	筑波大学助教授	工学博士	境 有 紀
副 査	筑波大学講師	博士(工学)	庄 司 学

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

建設後年数を経た構造物の増加，ならびに社会資本投資力の減少により，安全性を確保しつつ既存の構造物を長期供用する必要性が増大している。コンクリート構造物に関しては，その経年劣化を前提とした維持管理が求められるようになってきており，特に鉄筋の腐食に関しては，構造物の耐力や疲労等に関わる安全性の検討が重要となっている。本論文は，実構造物中の鉄筋腐食の状況を的確に把握できる新たな手法を開発し，腐食の状況が鉄筋単体の力学性能に及ぼす影響を詳細に検討するとともに，鉄筋腐食の程度および状況が部材の曲げ耐荷機構，せん断耐荷機構および変形能に及ぼす影響を定量的に調べた結果について論じたものである。

本論文は6章から成る。第1章は序論であり，本研究の背景となる構造物の維持管理の現状を示すとともに本研究の目的を示し，腐食した鉄筋コンクリート部材の力学性能の評価に関わる既往の研究の概要をまとめている。

第2章では，腐食鉄筋の力学特性の詳細な評価手法を論じており，まず，新たに非接触レーザー方式による3次元スキャナを導入して腐食鉄筋の断面積分布を精確に測定し，総数200本超ならびに計測断面総数約3.7万余の測定データを得ている。これらの測定データにより，腐食鉄筋の平均断面減少量に対する最大断面減少量の割合は概ね一定となることを見出し，最大断面減少量は平均断面減少量と標準偏差を用いて推定できることを示している。また，鉄筋を微小区間にモデル化して解析的に追跡する手法により，引張試験における応力-歪関係を把握できることを示している。

第3章では，部材の静的荷重に対する曲げ耐荷性能および繰返し荷重に対する曲げ疲労性能の評価方法を論じており，鉄筋腐食させた試験体を用いて部材の詳細な耐荷性状を把握した後，第2章で得た鉄筋断面積解析手法を用いて部材の荷重-変位関係を推定できることを示している。また，腐食鉄筋の質量減少率と部材曲げ疲労強度との関係を実験的に検討し，部材の疲労強度は腐食の進行に概ね比例して低下することを示している。

第4章では，部材の静的荷重に対するせん断耐荷性能および繰返し荷重に対するせん断疲労性能の評価方

法を論じており、鉄筋腐食させた試験体の静的載荷試験結果に基づいて、せん断補強鉄筋の平均質量減少率が0.2程度以下であればせん断耐力の減少はみられないこと、軸方向鉄筋の腐食がわずかであっても付着が低減する可能性があり、梁のせん断耐荷機構のうちアーチ作用の寄与が増大する可能性があることを示している。また、繰返し載荷試験の結果から、せん断補強鉄筋の質量減少率とコンクリート負担分の繰返し荷重の関係を検証し、低サイクル載荷でもせん断破壊する可能性があることを指摘している。

第5章では、静的な繰返し荷重に対する変形性能の評価方法を論じており、電食ならびに切削鉄筋により腐食を模擬した柱試験体による載荷試験の結果に基づいて、破壊性状の詳細な追跡を行っている。また、腐食鉄筋の応力-歪関係を用いた断面解析により、部材の強度および変形性能を精度良く表現できることを示している。

第6章は結論であり、本研究を通じて得られた知見と今後の課題をまとめて示している。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

昨今は、劣化コンクリート構造物の力学性状を適切に評価可能な手法の確立が強く望まれている。本論文は、構造物から抜き採った腐食鉄筋の平均質量減少率を利用するなどの従来の評価手法に比べ、より精密かつ詳細な評価方法を提案したきわめて有用な研究と言える。特に、実際の腐食鉄筋の断面積の分布を精確に把握するための実用的な手法を開発したこと、開発手法に基づく鉄筋腐食の評価方法と応力-歪関係の追跡方法を提案していること、提案手法により解明した腐食鉄筋の力学性能と部材実験の結果に基づき、鉄筋コンクリート部材の曲げ耐荷機構、せん断耐荷機構および変形性能の精密な評価方法を示したこと等は、この分野の研究を格段に進展させており、工学的に高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。