

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 篠野 宏

論 文 題 目 Impact of damage in concrete caused by inhomogeneous volume change of components on physical properties of concrete and concrete structures

(構成部材・材料の非均質な体積変化による損傷がコンクリート材料・部材の性能へ及ぼす影響)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 丸山 一平

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 勅使川原 正臣

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 荒木 慶一

副 査 名古屋大学大学院工学研究科 教授 中村 光

論文審査の結果の要旨

本論文は、建築ストックの有効利用を目的として、鉄筋コンクリート部材を対象に、さまざまなスケールで生ずるひび割れと外部環境に依存して生ずる構成材料の物性変化が、複合材料としてのコンクリートや鉄筋コンクリート（以下、RC）部材の性能に及ぼす影響について実験と数値解析によって明らかにしたものである。

本論文は、7章で構成されている。第1章で研究の背景、目的を記述しており、第2章で既往の研究における知見を整理し、課題点を指摘している。特にコンクリートは、乾燥等の要因でコンクリート内部には様々なスケールのひび割れが必然的に生ずること、その影響評価が長期のコンクリート構造物の性能評価やその将来予測に必要不可欠であることを指摘している。

第3章では、本研究で用いる剛体バネモデル（RBSM）の構成則と数値解析手法について既存の研究を踏まえて提案している。第4章では、RCせん断壁を対象に、乾燥の有無を実験因子とした実験の結果と、数値解析によって評価した乾燥後の性能変化とそのメカニズムについて記載している。この実験では、RC壁が一般的な環境下で乾燥し、さまざまなスケールのひび割れが生ずることによって部材の剛性が半分になることを世界で初めて実証した。また、剛性の低下については、部材内の水分移動とそれによって生ずる乾燥収縮ひずみや物性変化を考慮することによって数値解析的に評価できることを示したうえで、部材のせん断耐力の発現機構における収縮ひび割れの影響について明らかにした。第5章では、コンクリート自体が乾燥によってヤング率が低下したり、圧縮強度が変化したりする実験的事実に対して、骨材、モルタル、およびその界面である遷移帯に適切な構成則を与えるとともに、乾燥によって生ずるセメントペーストの強度変化の影響をモルタルの構成則で考慮することによって乾燥後のコンクリートの圧縮強度変化のメカニズムとヤング率低減メカニズムを明らかにした。第6章では、近年、原子力発電所の長期運転上の課題として考えられている中性子およびガンマ線照射影響の問題を対象に、中性子による骨材の膨張現象をRBSMにおける骨材要素上でモデル化し、中性子照射によって変化するコンクリートの圧縮強度、ヤング率、割裂引張強度などの構造性能評価上必要不可欠なコンクリート物性値を定量的に算出する手法を提案し、既往の実験データによりその手法の妥当性を検証した。第7章では、さまざまなスケールのひび割れの数値解析上での取扱い方と本研究で得られた知見について取りまとめるとともに提案したRBSMの限界と今後の課題を示した。

以上のように、本研究では鉄筋コンクリート造建物の健全性評価に資する科学的知見の獲得を目的として、材料や部材の非均質な体積変化によって生ずるさまざまなスケールのひび割れと材料の変質がもたらす部材や材料の性能変化メカニズムを明らかにし、学術上、工業上寄与することが大きい。よって、本論文の提出者、篠野宏君は博士（工学）の学位を授与される資格があるものと判定した。