

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 林 懋 (LIN Mao)

論 文 題 目 Effect of aggregate type on change in properties of
concrete under drying

(乾燥下にあるコンクリートの物性変化に及ぼす骨材
種類の影響)

論文審査担当者

主 査 丸山 一平 教授

副 査 勅使川原 正臣 教授

副 査 森 保宏 教授

論文審査の結果の要旨

本論文は、鉄筋コンクリート建築物の長期供用の上で必要不可欠な乾燥下でのコンクリートの物性変化を検討したものである。特に乾燥と利用した骨材の体積安定性や骨材表面に着目して、実験と数値解析の両者によって、乾燥下にあるコンクリート中の骨材が物性の変化に及ぼす影響について評価した点に特徴がある。建築物を長期間利用するためには、最も一般的な環境外力である乾燥下でコンクリート物性がどのように変化するかを理解することは工学的に重要である。

本論文は、6章で構成されている。1章で研究の背景、目的を記述しており、2章で既往の研究における問題点を指摘している。特に長期供用時を想定したコンクリートの物性変化を予測するために必要不可欠なコンクリートの水分移動特性に関する実験データの蓄積が不十分であること、また、骨材の体積安定性がコンクリートの変質に大きな役割を果たす可能性があることを指摘している。第3章では、コンクリート、モルタル、セメントペーストの水分移動実験ならびに、モルタルの水分移動における温度依存性実験を行い、コンクリート物性予測に不可欠なデータを提示した。実験により十分水和したセメント系材料の処女乾燥における水分移動はセメントペースト中のカルシウムシリケート水和物からの脱水速度が支配的で骨材の大きさの影響は小さいこと、また、温度の移動速度は、水蒸気圧をポテンシャルとした評価で予測できることを明らかにした。第4章では、異なる収縮性状の骨材と骨材寸法を因子としたコンクリートを8種類作成し、乾燥下における割裂引張強度の変化を測定した。割裂引張強度は20°Cにおいて湿潤から80%RHまでの範囲で強度増加し、それ以降の厳しい乾燥では強度低下する。その強度低下の傾向において骨材の収縮が関与し、収縮が小さい骨材で骨材寸法が大きいものほど強度低下が大きいことを示し、乾燥による骨材周囲に生じるひび割れの拡大が応力集中を生じさせ、強度低下を起こさせることを明らかにした。第5章では、拘束条件下でのひび割れ進展挙動を石灰岩と砂岩を用いた場合について画像相関法により可視化した。砂岩を用いた場合には、容易に骨材表面からひび割れが進展すること、骨材自身の収縮によりひび割れ幅が拡大して、骨材間を連結しやすいこと、また、それに伴う応力緩和でひび割れは1本に集約しやすくなることを明らかにした。数値解析の結果では、骨材の収縮ひずみと骨材界面における破壊エネルギーがひび割れ進展に大きく影響を及ぼすことを明らかにした。6章ではまとめと長期供用における乾燥によるコンクリート物性変質予測にかかわる今後の課題を示した。

以上のように、本論文は、乾燥にともなうコンクリートの変質にかかわる物性を検討し、特に骨材の体積安定性と界面物性が割裂引張強度は収縮ひび割れ挙動に大きな影響を及ぼすことを明らかにした。これらは今後の現存する構造物中の材料物性予測に必要な知見を提供しており、学術上、工学上寄与することが大きい。

よって、本論文の提出者、林 懋君は博士（工学）の学位を授与される資格があるものと判定した。