

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	兵頭 彦次
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
<p>論 文 題 目</p> <p>骨材の影響に着目したコンクリートの乾燥収縮特性評価と RC はりのせん断耐荷挙動へ及ぼす収縮の影響に関する研究</p> <p>(Study on evaluation of drying shrinkage of concrete focusing on aggregate properties and shrinkage effect on shear strength of reinforced concrete beams)</p>			
<p>論文審査担当者</p> <p>主 査 教 授 河合 研至</p> <p>審査委員 特任教授 佐藤 良一</p> <p>審査委員 教 授 藤井 堅</p> <p>審査委員 准 教 授 半井 健一郎</p>			
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>構造物の長寿命化を目的とした品質確保の観点から、コンクリートの収縮挙動を適切に予測することは重要な工学的課題のひとつである。最近、骨材の品質に起因する過大なコンクリートの収縮によって構造物にひび割れや想定外のたわみが生じた問題に端を発し、コンクリートの収縮の取扱い、設計方法を見直す必要性が生じてきた。具体的には、収縮抑制材料の効果についてデータ蓄積が必要であること、骨材物性を考慮できる乾燥収縮予測式が整備されていないこと、収縮が構造物の安全性に及ぼす影響が明らかにされていないことなどが技術的課題と考えられた。</p> <p>本論文では、これらの課題に対して、石灰石骨材、膨張材、収縮低減剤の効果の系統的な評価、骨材品質がコンクリートの乾燥収縮に及ぼす影響に関する検討と、それに基づく簡易な評価方法および予測式の構築、鉄筋コンクリート (RC) はり部材のせん断強度に及ぼす収縮の影響評価を実験的に行なった。これによって、材料物性から構造性能までを包含した体系的な収縮・せん断強度設計方法の構築に資することを最終的な目的とした。</p> <p>本論文は、全7章で構成されている。</p> <p>第1章では、本研究の背景、目的および本論文の構成を記した。</p> <p>第2章では、本研究に関連した既往の研究を調査・整理し、現状の問題点や課題の抽出を行なった。</p> <p>第3章では、石灰石骨材、膨張材、収縮低減剤を用いた場合の収縮抑制効果に、骨材の組合せやセメント種類が及ぼす影響を系統的に検討した。その結果、膨張材・収縮低減剤を使用した場合、収縮量が大幅に異なる材料の組合せにおいても所要の性能が確保できること、骨材よ</p>			

りもセメント種類の影響が相対的に大きいことを確認した。

第4章では、コンクリートの乾燥収縮に及ぼす骨材品質の影響因子を明らかにするため、粗骨材の密度、吸水率、吸湿率、細孔径分布、静・動弾性係数、乾燥収縮の測定結果から、コンクリートの乾燥収縮との相関性を評価し、相関分析および重回帰分析によって、骨材のヤング係数と乾燥収縮の2因子を説明変数とする重回帰式を提案した。さらに、コンクリートの乾燥収縮との相関性が最も高い粗骨材の乾燥収縮を測定する際の条件等について具体的検討を行い、安定した結果が得られるサンプル数や試料サイズなどに関する提案を行ない、実用性の向上を図った。

第5章では、レディーミクストコンクリート工場で使用されているコンクリートの乾燥収縮データを収集し、既存の乾燥収縮予測式の精度を検証するとともに、既存の予測式において骨材の影響を考慮できる係数の提案を行った。また、第4章の粗骨材の物性評価結果および既往の研究結果に基づき、骨材のヤング係数・乾燥収縮をモデル化し、このモデルを用いた3相複合モデルにより、コンクリートの乾燥収縮ひずみを既存の予測式と同程度の精度で再現できることを確認し、設計段階での利用の可能性を示した。

第6章では、せん断補強筋のない普通強度RCはりのせん断耐荷挙動に及ぼす収縮の影響を明らかにするため、乾燥収縮が 1000μ を超える高収縮コンクリートと、封緘養生しさらに膨張材を使用して収縮を抑制した低収縮コンクリートを用いて、水結合材比、有効高さをパラメータとした曲げせん断載荷実験を行った。これより、収縮がせん断強度を低下させること、寸法効果を大きくすることを明らかにし、鉄筋ひずみ、曲げせん断域の曲げひび割れ幅、ひび割れの進展、中立軸位置、せん断変位等の変形挙動から高収縮コンクリートを用いた場合のRCはりのせん断強度低下、寸法効果増大のメカニズムについて考察した。また、収縮の影響を考慮できる載荷前後の鉄筋ひずみ変化量に基づく等価引張鉄筋比を、既存の評価式における鉄筋比の項に用いることによって、収縮の大小によらずせん断強度を統一的に評価できることを明らかとした。

第7章では、本研究の範囲内で得られた主な知見を取りまとめ結論とした。

本論文は、骨材の種類・品質を主たる着眼点とし、これらがコンクリートの乾燥収縮や収縮制御手法に及ぼす影響について明確にしたうえで、工学的な収縮予測方法の精度向上を図り、さらに、収縮が及ぼす構造性能への影響としてRCはりのせん断耐荷挙動に着目し、実験的に検証を行うとともに定量的に評価できる手法を提示したもので、学術的、工学的意義が高く、また実用的有用性を有している。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。