

## 審査の結果の要旨

氏名 林 昇俊

林昇俊氏から提出された「副産細粒を用いた高強度コンクリートの収縮低減特性に関する研究」は、コンクリート構造物の解体に伴って大量に発生するコンクリート廃棄物は、現在は道路建設用の主要な路盤材として用いられているが、近い将来、道路建設量の減少に伴ってその利用が減少することが予想されている。そうした背景を受けて、コンクリート構造物の解体に伴って大量に発生することが予想される副産細粒を高強度コンクリートの特性改善に役立てる方策について検討した研究である。すなわち、本研究は、コンクリートに関わる最大の環境問題の一つである廃棄物処理と、高層建築物の建設には必須の材料である高強度コンクリートにおいて、その耐久性を確保するための重要課題である自己収縮によるひび割れ発生の抑制という二つの難題を同時に解決するための方策を提示するための基礎資料を実験によって得るとともに、それに基づいて、高強度コンクリートの自己収縮の抑制に資する副産細粒の効果について、そのメカニズムを検討するとともに、効果の程度を予測するための基本モデルを示したものである。

本論文は7章から構成されており、各章の内容については、それぞれ下記のように評価される。

第1章では、本研究の背景・目的および論文の構成が適確に述べられている。

第2章では、本論文に関連する研究・技術の現状および社会的動向、すなわち、コンクリート廃棄物のリサイクルの実態や副産微粉の利用技術の検討状況、コンクリート自己収縮のメカニズムおよびその低減方策に関する既往研究、ならびに本論文のテーマである副産細粒を利用することによるコンクリートの自己収縮の抑制メカニズムの解明に参考となる既往研究について適切に纏められ、本論文の位置づけが的確に示されている。

第3章では、副産細粒による高強度コンクリートの自己収縮低減効果を普遍的に論じるための基本概念の一部について検討している。すなわち、基本概念としては、副産細粒周辺のセメントの水和に伴う水分減少に起因して、副産細粒中の水分移動が生じることにより、その水分減少が補われて自己収縮が低減するという想定の下、セメントの水和反応に伴う水分の消費メカニズム・モデル、副産細粒からの水分の移動・放出メカニズム・モデル、硬化過程のコンクリート中の水分移動メカニズム・モデル、およびコンクリートの自己収縮のメカニズム・モデルといった四者の組合せが基本となるが、本章では、副産細粒による高強度コンクリートの自己収縮低減効果に関わる副産細粒中および硬化過程のコンクリート中の水分移動のメカニズムを考察し、工学的な観点に立脚してそのモデルを構

築するとともに、既往の研究を参考に、副産細粒から移動した水分によるセメントの水和反応の促進についてもモデル化がなされている。

第4章では、第3章で設定した副産細粒中の水分移動・放出のメカニズム・モデルの妥当性を検証するための体系的な実験が的確に行われている。すなわち、副産細粒の水分移動・放出に関わる要因として、水セメント比、細骨材の含有割合、および粒度が採り上げられ、それぞれについて数段階の水準が設定されて実験が行われており、周辺の湿度環境の違いによる副産細粒からの水分放出速度が求められ、それに基づき、副産細粒中の水分の拡散係数が合理的に算定されている。

第5章では、副産細粒中からの水分放出によって、副産細粒周辺のセメントの水和反応挙動が変化し、水和生成物量および空隙構造に生じる変化を微視的な観点からの実験により確認するとともに、第3章で設定した副産細粒の水分の移動・放出のメカニズム・モデルの妥当性、およびセメントの水和反応促進のメカニズム・モデルの妥当性の検証がなされていることから、将来、提案されたモデルを用いることで、副産細粒をセメントの水和率向上に役立てる方策を実用化できる道が開けたと判断される。

第6章では、副産細粒中からの水分放出によって、副産細粒周辺のセメントの水和反応挙動が変化し、コンクリートの強度発現挙動および自己収縮挙動に生じる変化について実験を通じて明らかにしたうえで、実験結果を基に、副産細粒が効果的に働くコンクリートの条件、および最も効果的な副産細粒の条件を提示するとともに、副産細粒の有効利用方法が的確に提案されている。

第7章では、本論文の結論と今後の課題が要領よくまとめられている。

以上のように、本論文には、その目的・意義は明確に示されており、適確な手法を用いて研究が進められるとともに、提案技術の実用化に際しての留意事項も示されており、将来におけるコンクリート廃棄物の有効利用に資する示唆的な成果が得られている。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。