

審査の結果の要旨

氏 名 崔 亨吉

崔亨吉氏から提出された「膨張材によるコンクリートの収縮低減挙動のマクロ予測に関する研究」は、コンクリート構造物にとって宿命とも考えられる乾燥収縮に伴うひび割れの発生を、膨張材を用いることによって抑制するための方策を容易に見出すための支援ツールとなるマクロ予測手法を提案することを目的としたものである。すなわち、膨張材の膨張挙動とセメントの収縮挙動とを統一的に表現できるモデルが提案され、実験室レベルにおけるモルタルおよびコンクリートの膨張・収縮挙動、ならびに実構造物のコンクリート部材の膨張・収縮挙動が提案モデルによって実用十分な精度で予測できることが検証されている。

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、膨張材の開発の歴史について要領よく纏められるとともに、本研究に関連する既往の研究・技術開発・実用例について文献による調査が十分に行われており、膨張コンクリートに残された研究課題が抽出され、本研究の位置づけが的確に示されている。

第3章では、モルタルおよびコンクリートの変形が拘束された条件下における膨張材の収縮低減効果およびひび割れ抑制効果を確認するための系統的な実験が、拘束条件を変化させて実施されており、第4章におけるコンクリートの膨張モデル構築を合理的に進めるための示唆的な実験結果が得られている。

第4章では、第3章で得られた実験結果を念頭において、膨張材を用いたコンクリートの拘束条件下における膨張・収縮挙動の予測モデルの構築が、論理的かつ総合的に的確になされている。すなわち、セメントおよび膨張材の反応については、微視的な観点にも立脚して既往モデルの選定および新規モデルの提案が適切になされるとともに、膨張材が用いられたセメント硬化体の力学特性、体積変化およびクリープ現象については、既往モデルの改変および展開応用が図られており、膨張材によるコンクリートの収縮低減効果を実用レベルで定量的に予測できる総合的なマクロ予測モデルが最終的に提案されている。

第5章では、膨張材を用いたモルタルおよびコンクリートの拘束条件下における膨張・収縮挙動について、第4章で提案されたモデルの予測結果が第3章で得られた実験結果と比較検証され、提案モデルは実用化に十分耐えうる精度を有していることが確認されている。

第6章では、膨張材を用いたコンクリートが部分的に利用された実構造物を対象として、収縮ひずみ量およびひび割れ発生状況の計測がなされ、膨張材の収縮ひび割れ低減効果の確認がなされるとともに、第4章で提案されたモデルの実用可能性について、外部拘束条件を工夫して盛り込むなど、的確な検討がなされている。

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、本論文は、その目的・意義が明確に示されており、適確な手法を用いて実験が進められるとともに、論理的に筋の通ったモデルが提案され、その実用可能性についても十分に検証されており、将来のコンクリート構造物のひび割れ低減に大いに資する貴重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。