

審査の結果の要旨

氏名 柳田 克巳

近年における建築物の大型化・高層化に伴うコンクリートの高強度化に対応する形で様々な化学混和剤が開発され、調合が同じ場合でもフレッシュコンクリートの流動性・粘性・材料分離抵抗性が大きく異なり、フレッシュコンクリートの品質管理をスランプフローだけで行うことが困難になってきた。柳田克巳氏から提出された「高強度コンクリートのレオロジー特性値に基づいた品質管理手法に関する研究」は、このような現状に鑑み、高強度コンクリートの施工時における事故・不具合の発生を防止することを目的として、高強度コンクリートの製造、ポンプ圧送、打込みに至るまでの一連の過程において、フレッシュコンクリートの性能を良好な施工品質の確保が可能な範囲内に管理するための品質管理体系を、レオロジーの観点に基づいて確立し、提案したものである。

本論文は、6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、範囲、構成などが的確に述べられている。

第2章では、学協会の高強度コンクリートに関連する仕様書・指針類に定められている品質管理に関して分析がなされるとともに、本研究の主要課題であるフレッシュコンクリートのレオロジーに基づく品質管理に関連する既往の研究について要領よく纏められ、本研究の位置付けが明確に示されている。

第3章では、広範囲なコンクリートのレオロジー特性の評価に回転翼型粘度計を適用可能であることが示され、高強度コンクリートのフレッシュ状態の性能評価においては、指標として、回転翼型粘度計で得られる降伏値および塑性粘度の二つのレオロジー特性値が必要であることが指摘されている。しかしながら、工事現場で回転翼型粘度計による測定を行うことは非現実的であるため、レオロジー特性値の代替指標として、スランプフローおよび 50cm フロー到達時間を提案し、その組合せによって実際のコンクリート製造プラントや工事現場において、レオロジー特性値に基づく品質管理を実施可能であることが示されている。

第4章では、コンクリートの製造時・施工時の各段階において、高強度コンクリートに必要なレオロジー特性値について検討がなされ、コンクリート製造プラントでの実

験・調査の結果から、コンクリート製造時には、スランプフローの値に応じて、コンクリート練混ぜ時のミキサの負荷電流値からコンクリートのレオロジー特性値が推定できることが示されている。また同様に、工事現場におけるポンプ圧送実験の結果から、コンクリートのポンプ圧送時には、ポンプの圧力損失とコンクリートの塑性粘度との間との相関関係を活用することによって、ポンプ圧送時に要求されるレオロジー特性値が推定できることが示されている。さらに、コンクリートの打込み時には、打込み条件に適したレオロジー特性値の範囲が存在し、類似した施工記録や実大実験結果に基づいて、打込み時に必要とされるレオロジー特性値が推定できることが示されている。加えて、コンクリートの輸送中および圧送中に生じるレオロジー特性値の変化についても、既往の研究データに基づく定量的な検討がなされている。

第5章では、高強度コンクリートの製造から打込みまでの一連のプロセス、すなわち、製造プラントの出荷時、工事現場での荷卸し時、ポンプ圧送後打込み時において、施工条件や輸送条件に応じて設定されたレオロジー特性値に基づく品質管理手法が提案されるとともに、その実用面での普及に資することを目的として、高強度コンクリートの品質管理マニュアルが作成されている。

第6章では、本論文の結論と今後の課題・展望が要領よくまとめられている。

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。