

審査の結果の要旨

氏名 平田隆祥

コンクリート構造物は、戦後の国土の復興期と高度経済成長期に大量かつ大規模に整備が進められ、我が国の経済発展を促す役割を担ってきた。一方、1970以降に建設された一部のコンクリート構造物にひび割れなどの早期劣化現象が生じたため、コンクリートの耐久性に関する問題が顕在化している。今後、少子高齢化していく社会状況を鑑みると、大量な社会資本ストックを少ない技術者で管理・運営していくことが必要不可欠となる。この様な現状においては、既設コンクリート構造物の耐久性診断や健全性評価が必要不可欠となる。これまでに、既設コンクリート構造物の詳細調査手法として各種非破壊試験方法の適用が試みられている。しかし、何れの試験方法も測定精度が曖昧であり、結果として適用範囲を明確に示していないという問題を抱えている。本研究は、コンクリート構造物の劣化の加速因子であるひび割れに着目し、超音波法を用いた詳細点検手法の提案を目的として行ったものである。

第1章は序論であり、本研究の社会的背景とコンクリート構造物の維持管理システムの重要性を示している。また、土木学会コンクリート標準示方書「維持管理編」の維持管理システムにおける詳細点検と非破壊試験の位置付けを明らかにするとともに、各種のひび割れの詳細点検に用いる非破壊試験方法および超音波法の概要についてまとめている。

第2章は、コンクリート構造物の非破壊試験の目的と、測定上の留意点についてとりまとめている。超音波手法に関する既往の研究をまとめるとともに、超音波によるひび割れ深さ測定手法の研究の現状について記述し、各種測定方法の問題点を整理して本研究で対象とする範囲を明確としている。

第3章は、超音波法によるコンクリート構造物のひび割れ測定を念頭に置き、その測定で必要となる超音波の基本的な性質とひび割れの測定原理について検討し、とりまとめている。さらに、実際のひび割れ測定において超音波の基本的な性質に関連して生じる諸現象と超音波の解析方法に関する検討を行っている。

第4章は、測定した超音波伝播時間をひび割れ深さに換算する過程で必要となるコンクリート部材の超音波伝播速度の測定方法に関して検討している。超音波探傷器を用いてどの様に超音波伝播速度を測定すれば、正確な超音波伝播速度が測定できるかを、測定方法および測定機械の両面から検討した結果に関して記述している。

第5章は、最初に無筋コンクリートのひび割れ深さの測定精度の向上手法について検討を行っている。次に、ひび割れ面を貫通している鉄筋の識別方法と、鉄筋コンクリートの

ひび割れ深さの測定方法について検討している。最後に、測定結果が一般のユーザにも理解できるように、得られたひび割れ測定結果を可視化する方法を提案している。

第6章は、第4章、第5章の研究成果を用いて実構造物のひび割れ詳細調査を行い、超音波法によるコンクリート構造物のひび割れの詳細調査方法について検討している。

第7章は、本研究で得られた成果を簡単にまとめるとともに、今後のコンクリート構造物の維持管理システムに本研究成果をどのように織り込んでゆくかを提示し、最後に今後の課題を挙げ本論文の結びとしている。さらに、実験の結果得られた知見から、超音波法によるコンクリート構造物のひび割れ詳細調査方法の提案を行っている。

以上を要約すると超音波法による高精度で、かつ合理的なコンクリート構造物のひび割れの詳細調査方法を提案するとともに、調査結果を可視化することにより多くのユーザにもわかり易い手法の提案を行っており、コンクリート工学の発展に寄与するところ大である。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。