

# 審査結果の要旨

論文題目「機械インピーダンス法によるコンクリートの圧縮強度評価に関する研究」

学位申請者 久保 元樹

本論文は、破壊を伴わずに既設コンクリート構造物の健全性を非破壊で評価する手法の内、ハンマ打撃によってコンクリートの圧縮強度の推定を行う方法について論じたものである。本論文で報告されている主な学術的成果は、機械インピーダンス法によるコンクリートの強度推定法の測定原理およびその適用範囲を明確にするとともに、コンクリートの配合や計測時のコンクリートの含水状態等が強度推定の精度に及ぼす影響を明らかにし、それらの影響を考慮した新たな推定手法を提案したことである。

本論文の背景には、現在、コンクリートの強度推定法として最も汎用的に適用されている反発硬度法は推定精度が悪く、測定原理や適用範囲などが不明確であることがある。これに対して、本論文の目的は機械インピーダンス法の有効性を明らかにするものである。

本論文の構成は以下の通りである。

第1章では、本研究の背景、研究の目的および関連する既往の研究について述べられており、序論としての確であり、申請者がコンクリートの非破壊検査について十分な知識と経験を有していると判断できる。

第2章では、コンクリートの非破壊試験方法として、最も一般的に用いられている反発硬度法による圧縮強度推定について、その基本原理を波動理論の立場から検証をおこなった。その結果、この手法が理論と実際とで矛盾した方法であることを新たに論理的に明らかにしており、その学術的な意義は極めて大きい。

第3章では、機械インピーダンス法の基本原理に関し、その妥当性をシミュレーションによって検討した成果について述べられている。その結果、機械インピーダンスは、コンクリートのばね定数（弾性係数に相当）に比例する弾性的な指標を示した値であることおよびこの値が打撃速度によって変動することを明らかにし、これを考慮した推定値の算出方法を新たに提案しており、工学的に有用な研究成果である。

第4章では、打撃によって得られた機械インピーダンスから圧縮強度推定に至る理論的枠組みについて検討し、機械インピーダンスから圧縮強度を推定するには、①機械インピーダンスの測定、②測定上のひずみ領域での弾性係数の推定、③終局状態の弾性係数の推定、④終局ひずみの乗算のプロセスが必要となることを明らかとした。更に、圧縮強度推定の際に発生する誤差に関し、その誤差は、これら4つのプロセスでそれぞれ発生し、最終的に本研究の方法においては±15～20%程度の誤差が生じることを論理的に明らかにしており、学術的・工学的に有用な研究成果である。

第5章では、機械インピーダンス法による圧縮強度の推定精度向上についての検討を行っている。主に実験的検討から、対象とするコンクリートの配合要因の内、細骨材率  $s/a$  と水セメント比  $W/C$  の値および計測時のコンクリートの含水状態が強度推定の精度に及ぼす影響を明らかにし、それらの影響を考慮した新たな推定手法を提案した。この成果は、今後本手法の普及を促進する上で重要な研究成果である。

第6章は結論であり、各章で得られた知見をまとめている。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、学位申請者 久保 元樹 氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	博士（工学）	渡部 憲	建築都市学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	杉山 太宏	建築都市学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	三神 厚	建築都市学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	梶田 佳孝	建築都市学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	工学博士	笠井 哲郎	建築都市学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）