

# 審査結果の要旨

論文題目「漁港施設への波動および振動特性を用いた機能診断技術の適用に関する研究」

学位申請者 藤田 孝康

本論文は、漁港施設維持管理をより効率的に行うために、学位申請者らが新たに提案・開発した簡易に客観的データの収集が可能な非破壊試験の波動および振動特性を用いた機能診断手法の適用性を論じたものである。本論文では漁港施設の機能診断をより効率化、簡易化、高度化し、定量的かつ実用的な機能診断手法の開発を目的としている。具体的には、「機械インピーダンス法」、「衝撃弾性波法（透過法）」、「固有振動法（1点計測）」、「固有振動法（2点計測）」について、室内試験と現地試験で漁港施設への適用を検証している。これらの導入で非破壊での圧縮強度推定、内部欠陥検出、地盤基礎の洗堀検出等を行い、漁港施設の老朽化をより精度良く早期に発見でき、漁港施設の適切な機能維持が図られ、将来的に維持管理費縮減に寄与する工学的に貴重な研究成果である。本論文は全7章で構成されている。

第1章では、本研究の背景、研究の目的および本論文の構成の概要を述べている。

第2章では、漁港施設の既存ストックの現状を整理し、将来における更新予測を行うと共に、現行の目視調査の限界と問題点を新たに整理し、これに替わる調査・診断手法として機械インピーダンス法、衝撃弾性波透過法、固有振動法に関連する既存知見を整理している。

第3章では、機械インピーダンス法の漁港施設への適用を検証している。本法は反発度法よりコンクリートの強度推定精度が高く、表層部の凹凸の影響を受けないため事前の研磨が不要となり、より簡易なまた効率的な漁港施設の圧縮強度推定法として活用できることを新たに提案しており、工学的価値の高い研究成果である。

第4章では、衝撃弾性波透過法により漁港施設の内部欠陥を検出し、その健全性を診断する方法について検討している。室内試験により、弾性波速度およびパワー伝送比の変化から内部欠陥の規模を評価できることを示し、この知見を既存漁港施設に適用し、本手法で内部欠陥を精度よく検出できることを見出した。これらは、本法を実機に適用する上で、貴重な研究成果である。

第5章では、防波堤の固有振動数を測定し、基礎の健全性を評価する固有振動法（1点計測）を検討している。基礎部に圧縮ばねを配置したモデル供試体を作製し、ばね個数を変化させた条件で鉛直・水平方向の振動特性を計測し、ばねの欠損を卓越振動数の変化から検証できることを示した。この成果を複数の既存漁港防波堤の健全性診断に適用し、その固有振動特性から漁港施設基礎の洗堀等による欠陥を検出する新たな方法を見出している。

第6章では、漁港施設防波堤における基礎洗堀の規模（深さ）を予測することを指向した固有振動法（2点計測）を検討している。室内試験で2点変位量差がロッキング振動理論値とほぼ一致することを確認し、これより圧縮ばね欠損数（洗堀深さ）を推定できる手法を新たに確立している。さらに、洗堀深さが既知の漁港施設に本手法を適用し、実機の洗堀規模（1m程度）を固有振動法（2点計測）の鉛直変位量差により推定できることを示した。本手法は、実機への適用性が高く工学的に貴重な研究成果である。

第7章で、本研究で得られた成果を総括している。さらに、新たに開発した本診断手法の今後の展開・課題についても述べている。

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、申請者 藤田孝康は東海大学博士(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	工学部教授	（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	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	三神 厚	工学部教授	（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	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	三上 信雄	国立研究開発法人水産研究・研究機構 水産工学研究所	主幹研究員