

超音波で材料内部の健全性を評価する

研究分野： 超音波応用工学，計測工学

研究者： システム工学部 システム工学科 電子計測メジャー 准教授 村田頼信

■研究の概要

現在の社会は、コンクリートや鉄骨などの構造物をはじめ様々な家電まで、モノにあふれかえっている。これまでの日本経済の発展はこれらモノ造りによって支えられてきたといっても過言ではない。ところが、近年、原子力発電所の事故や新幹線トンネル内のコンクリート壁崩落事故など生活基盤となる構造物の事故、そしてシャブコンと呼ばれるコンクリートの不法加水やバッテリーの発火など品質に関わる事件・事故が相次ぎ大きな社会問題となっている。我々、人間は体調を崩すと表情に表れるが、モノの不具合は目に見えてからでは手遅れの場合が多い。そのため、人間が自分の健康を維持するのに定期的な診療を受けるように現存する構造物も定期的な検査と補修が必要であり、またユーザーのもとに届く製品も高品質かつ安全なものではなくてはならない。その検査の担い手として、今、非破壊検査が注目を浴びている。非破壊検査とは、その言葉が意味するとおり、壊さずにモノの健全性を評価することである。非破壊検査の手法には、光、放射線、超音波、電磁波、磁気などが用いられ、それらをモノに入射あるいは照射したときの応答特性の変化から、内部組織の異常や欠陥の存在を検出する。

当研究室では、モノの内部を超音波で可視化することにより、早期に欠陥および異常を検出しかつそれらの進展を定量的に観察（モニタリング）するシステムの開発や生産されたモノの品質を保証するための超音波非破壊評価システムの開発を目指して研究を行っている。

■この研究のここがすごい

超音波には、①安全で取扱が容易、②あらゆる材料中を伝わる、③材料中の小さな弾性的変化を反映するといった特徴があり、この特徴を生かすことにより材料内部の健全性を非破壊で評価することができる。一概に超音波といっても、縦波、横波、表面波、ガイド波など複数の波が存在し、それぞれ性質が異なる。また、超音波の反射、吸収、音速、非線形性などの計測手段も多岐にわたり、これらをうまく使い分ける必要がある。当研究室の特色の一つは、評価対象に応じて超音波の種類および応用方法を検討し、それに適した周波数特性や指向特性を考慮して超音波探触子を設計・製作する技術を有していることである。さらに、計測から評価までを含めた総合的な超音波非破壊評価システムを開発している。これまでに、高分子広帯域超音波探触子の開発、波面符号加法による瞬時断面撮像システムの開発、ベアリングやガス管接合部の検査、新幹線車軸の自動探傷システムの開発、また欠陥検出のみならず材料の応力測定など、建造された時の初期状態が不明な場合でも、その場で評価可能なシステムの開発も行っている。

■実用化が想定される分野

検査・品質管理分野

■研究者からのメッセージ

超音波を使って人の目では見えない材料内部の欠陥（き裂、異物など）や物理的な性質（弾性率、応力、音速など）を非破壊で可視化することによって品質管理を行うこと提案します。超音波検査でお困りのことがございましたら遠慮なくご相談ください。

■村田先生の関係技術情報

シーズインデックスをご覧ください

<http://www.wakayama-u.ac.jp/kikaku/chiiki/seedsindex/si2000/si2004.pdf>

<http://www.wakayama-u.ac.jp/kikaku/chiiki/seedsindex/si2000/si2005.pdf>

<http://www.wakayama-u.ac.jp/kikaku/chiiki/seedsindex/si2000/si2006.pdf>

村田先生の研究紹介ホームページ

<http://www.wakayama-u.ac.jp/~murata/lab/index.html>

もご参照ください。