

File 2

快適・安全・安心な機械を実現するために “振動”に着目し、異常診断の精度を大幅UP!



九州大学大学院
工学研究院
機械工学部門
教授
博士(工学)
井上 卓見 氏

超音波変調検出による異常診断技術の開発 振動データを用いた診断技術に関する研究

平成9年度～

目に見えない内部の異常をより早く、的確に、容易に検出可能に

近年、金属疲労に起因するジェットコースターや大型トラック等の事故が多発している。事故を防ぐためには、ボルトの緩みや振動による亀裂・剥離等、物体内部の異常を、初期の小さな段階で的確に検出することが重要だ。

超音波の反射によって異常を検出する一般的な探傷法(パルス反射法)だと、微小な亀裂に対しては反射波が透過してしまい、異常を検出できない。井上氏は、超音波パルスの瞬時の振動数変化(瞬時変動数)に着目。微小な亀裂を透過した超音波パルス

の瞬時変動数が、亀裂のない状態の変動数から低下する現象を発見した。これを機械や構造物をはじめ、様々な分野の異常診断に応用する技術を研究している。

また、ウェーブレット変換という信号処理法を改良。機械の定常運転状態より得られる信号から、異常検出の障害となるノイズを除去し、振動による微小な異常信号を有効に検出する手法も考案した。「様々な分野の方に話を聞いて可能性を探り、広げていきたい」と井上氏は意欲的だ。

課題と対策

金属疲労に起因する機械や装置等の事故が頻発

物体内のわずかな異常をより早く、的確に、容易に検出できる事故防止策の必要性

異常検出の精度を上げることは技術的に難しく、また特殊な装置等を必要とし、適用対象が制限されるなど課題も多い

長年研究してきた機械等の振動問題からアプローチした、より有効な異常診断法の開発!

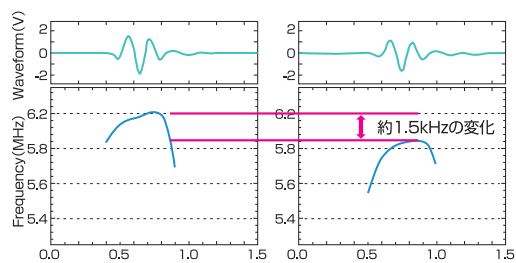
研究と成果

●超音波変調検出による異常診断技術の開発

特殊な装置や超音波信号も不要、一般的な超音波探傷器でOK。従来手法では検出が困難だった微細な異常も検出可能に

超音波パルスによる異常診断テスト

無垢のゴム板(左図)と模擬亀裂があるゴム板(右図)にそれぞれ超音波パルスを通過させ、測定した。右の図は左の図から、約1.5kHz程度の変化が認められる。内部に亀裂があることで、このような振動数低下が生じたと考えられる



●振動データを用いた振動診断法に関する研究

異常検出の障害となっていたノイズの影響を受けないため、より精度の高い異常検出が可能に。また機械を停止せず、運転中に異常を診断できる利点も



今後の展開と可能性

より異常検出が難しい複合材料への応用

材質や大きさなど利用対象の拡大

様々な分野への応用

展開

歯学分野への応用

例えば 歯のインプラントの異常検出など

発見が困難なインプラント(人工歯根)を固定するネジのわずかな緩みを早期に検出することで、ばい菌の侵入・拡大を防止



展開

医療分野への応用

例えば 骨の異常検出など

人間の骨の中で特に診断が難しいとされる、かかとの骨の異常を早期に検出することで、骨粗しょう症などを予防

