

# 音波照射加振を用いた 遠距離からの非接触音響探査



Official Webpage Tsuneyoshi Sugimoto, Dr.Eng.

## キーワード

非接触音響探査, 音波照射加振動, 非破壊検査,  
たわみ共振, レーザドップラ振動計



## 概要

音波照射による面的な加振力を利用した遠距離から非破壊計測が可能な非接触音響探査法の検討を行っている。この手法は亀裂欠陥部等で発生するたわみ共振を利用した手法であり、原理的に叩き点検の代替手法となり得るものである。すでに鉄道トンネル内、30m超の離隔での高架橋および凹凸の激しい吹付コンクリート面など様々な場所で、叩き点検と同様な結果が得られることが明らかになっている。今回はこの非接触音響探査の概要について紹介する。

## 1. はじめに

コンクリート構造物の表面近傍に存在する剥離や劣化の程度を調査する方法としては、すでに様々な手法が開発されているが、多くの調査手法は検査対象物に接触もしくは極めて接近して使用しなければならない。そのため、足場や高所作業車を必要とするという問題点を抱えており、遠距離から非接触かつ従来の打音法と同等な検査が可能な点検手法の開発が期待されている。

実際に5m以上の遠距離から非接触計測が行える非破壊検査法としては、赤外線カメラを用いた赤外線法、強力なパルスレーザを加振源とするレーザーリモートセンシング法<sup>1-2)</sup> および本研究室で実施している音波照射加振とレーザードップラ振動計を用いた非接触音響探査法の三手法があげられる。

最初の赤外線法は温度の変化や分布を計測する手法であるため、従来の打音法とは原理が根本的に異なっ

ている。実際に屋外で使用する場合は、日照等の環境条件に依存するほか、温度変化の少ないトンネル内部等で使用する場合はヒータ等を使用してアクティブに加熱する必要があり、高い天井部等での使用は困難であるという問題点が存在している。2番目のレーザーリモートセンシング法は、強力なパルスレーザによる衝撃加振を利用した手法であり、基本的に金属面の検査に適した手法である。しかしながら、計測対象がコンクリートの場合には測定対象の融点が低い上に、検出対象である欠陥の共振周波数も低いことから、効率的な振動励起を行うことは困難になる。すなわち、大電力を必要とする割には振動エネルギーへの変換効率が極めて低くなるという根本的な問題を抱えている。さらに、人体に影響がある高出力レーザを複数使用することによる取り扱いの危険性の存在も指摘されている。一方で、著者らが研究開発を行ってきた非接触音響探査法<sup>3-6)</sup> は、従来の打音法と同様に欠陥部のたわみ共振を利用した手法であり、極めてエネルギー効率が高かつ安全な手法である。すでに鉄道トンネル内、30m超の離隔での高架橋および凹凸の激しい吹付コンクリート面など様々な場所で、叩き点検と同様な結果が得られることが明らかになっている。今回は著者らが考案した非接触音響探査法について概説する。

## 2. 非接触音響探査法の概要

### 2-1 欠陥検出の基本原則

図-1に示すようにコンクリート構造物の表面近傍に空洞欠陥もしくは亀裂がコンクリート面に対して平