

第43回土木学会関東支部技術研究発表会 第I部門

床版打音試験の検査精度向上に関する研究

前橋工科大学 学生会員 ○秋山 拓也

前橋工科大学 正会員 谷口 望

葛井株式会社 塚田 忠康

1. 背景・目的

現状の橋梁検査は、目視検査と併用してコンクリート表面をハンマーで叩いた時の音を耳で聞き、浮きやはく離などの異常を判断している。この方法は音の種類という主観的な判断基準によるものであり、経験や個人差が生じるなどの課題が残る。そこで回転式打音検査システムが開発された。この検査の特徴は回転式打音検査機(図-1)による打音の波形調査で、現状の調査よりも短時間で調査を行うことができる。また、ハンマーでは打撃の強さを一定にすることは難しいが、回転式打音検査機では打撃の強さを一定にすることができ、マイクで打音を録音するため聞きなおすことができる。このような特徴からハンマーによる打音試験よりも個人差が生じる可能性が低くなると考えられる。しかし、この打音検査システムでは橋梁の損傷をどこまで判断できるのかが分かっていない。そこで本研究では、打音検査システムを用いて実際の橋梁を検査し、その精度や検査を行う人による個人差が出るかを確認し、打音検査機の精度を向上させるための検証を行う。

2. 検討手法

本研究では、前橋市内の橋梁を打音検査システムを用いて検査する。検査対象は前橋市内の橋梁でスパンが8mから25mコンクリート舗装のものとした。その後、検査結果を基に現場で目視やハンマーを用いて精度を確認する。また、解析結果に個人差が出るかどうかを確認する。

3. 回転式打音検査システムについて

回転式打音検査システムは床版を打撃する打音検査機、打音を検知する騒音計、トリガーパルスが発生する近接センサー、騒音計と近接セン

サーの出力を記録するPCMレコーダー、打音検査の結果を解析する解析用PCからなる。打音検査システムでは、一定の打撃音を得る手段として、打音検査機にヘキサゴン型回転ハンマーを取付けてヘキサゴンを回転させる。検査方法(写真-1)は、橋面に50cm間隔で線を引き、その上を打音検査機を一定の速度で走らせ、橋面から橋床に打音を発生させ、波形データを記録する。記録した波形データをPC解析し、損傷部を異音マップ図として表示する。

4. 検査結果

図-2から図-5は打音検査で得られた異音マップ図である。A橋はスパンが14.3mのPC橋で、B橋はスパンが14.2mの鋼橋である。この図は打音信号のFFT分析の結果と健全部のFFT分析の結果を比較して判定を行い、最終的に耳で打音を聞いて確認し異音箇所をオレンジ色で表示している。この結果を基に現場で目視やハンマーを用いて確認すると異音部は概ね一致した。

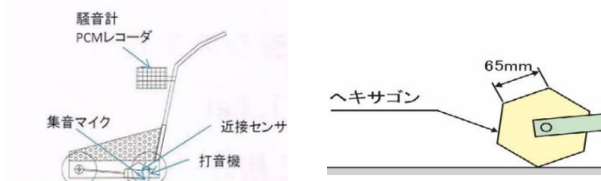


図-1 回転式打音検査機



写真-1 打音検査の様子

キーワード 維持管理, 打音検査, 検査精度

連絡先 〒371-0816 前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 TEL 027-265-0111

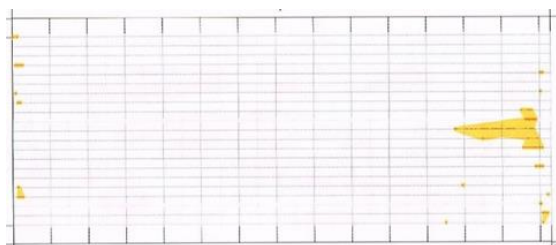


図-2 A 橋異音マップ図①



図-3 A 橋異音マップ図②

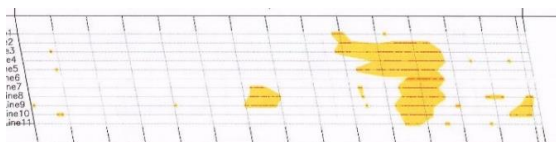


図-4 B 橋異音マップ図①



図-5 B 橋異音マップ図②

表-1 A 橋異音マップ図①と②の比較

	異音	一致した点	一致しなかった点
①	75	66	9
②	69	66	3

表-2 B 橋異音マップ図①と②の比較

	異音	一致した点	一致しなかった点
①	233	165	68
②	234	165	69

表-1 と表-2 は A 橋と B 橋の異音マップ図をそれぞれ比較した結果である。異音マップ図①はこれまでに解析を行ったことがある人が解析を行った結果で、②はこれまでに解析を行ったことがない人が解析を行った結果である。この 2 橋以外でも比較を行った結果、一致する点の方が多いものの、全ての橋梁において個人差が出てしまうということが分かった。



写真-2 橋梁の裏側

写真-2 は A 橋の裏側である。打音検査の結果とは一致せず、異常は見られなかった。また、A 橋以外の 21 橋でも健全な橋梁であったため、打音検査結果との一致はせず異常は見られなかった。

5. 考察

打音検査の結果と現場で目視やハンマーを用いて打音を確認した結果が概ね一致したことから、回転式打音検査システムの精度については大きな問題はないと考えられる。しかし、現状のシステムでは検査を行う人による多少の個人差が出てしまうことが分かった。

打音検査では異音が出たが、橋梁の裏側には変状が見られなかったことから、今回の計測では舗装と床版の間のはく離を異音として判定していると考えられる。

6. まとめ

本研究では、回転式打音検査システムの精度や結果の個人差や、橋梁の損傷をどこまで判断できるのかということを検証した。回転式打音検査システムの精度については概ね問題ないが、検査をする人による多少の個人差が出てしまうことを確認した。また、今回の計測結果からは、健全な床版を有する橋梁の場合は、舗装と床版の間のはく離を異音として判定していると考えられる。今回は検査対象とした橋梁は健全でスパンが短いものが多く、コンクリート舗装のものだったため、今後は損傷を受けたスパンが長い橋梁やアスファルト舗装での検証を行う予定である。