

簡易高所打音検査システムの開発

| | | | |
|--------------|-----|-----|----|
| 首都高技術株式会社 | 正会員 | ○山口 | 主浩 |
| 首都高技術株式会社 | 正会員 | 紺野 | 康二 |
| 首都高技術株式会社 | 正会員 | 加藤 | 周平 |
| 首都高技術株式会社 | 非会員 | 岩崎 | 佑也 |
| テクニカルリンク株式会社 | 正会員 | 佐藤 | 成 |

1. はじめに

平成 26 年の道路法改正により、道路管理者は橋長 2.0m 以上の橋梁やトンネルなどの構造物および附属物を、5 年に 1 回の頻度を基本として近接目視により点検することが定められた。定期点検の開始から一巡目が終了したが、技術者不足や財政のひっ迫といった問題から、効率化および省コスト化が求められている。

コンクリート構造物の点検手法は、目視や点検ハンマーを用いた打音検査が主である。しかし、附属物などが障害となり高所作業車のバケットが入り込めないような狭隘部や、高架下条件により高所作業車の適用が難しい場所では、接近点検を行うことが困難である。そこで、このような現場で簡易的に打音検査を行うことを目的に、簡易高所打検システム（以下、打検機）を開発したので、その内容を報告する。

2. 打検機の性能

接近困難なコンクリート構造物の打音検査を代替するためには、打検機が高所まで届くこと、様々な構造物形状に対応できることおよび発見した損傷にマーキングできることが必須である。また、作業者の負担を減らすため、軽量かつ可搬性のよい構造とし、操作性をシンプルにする必要もある。この要求性能を満たすために様々な検討を行い、下記の通り打検機を開発した(写真-1, 2)。

①打突部と操作ボックスで構成するシステムとした。

打突部には打音検査の機能を搭載させ、操作ボックスには操作機能と充電式バッテリーを搭載させた。また、これらは有線で接続した。



写真-1 打検機



写真-2 打検機使用状況

- ②点検ハンマーの動きを再現するために、打突部にソレノイドで反復するアルミ製の金属球を取り付けた。打音検査時の反力に抵抗する方法として、ボールキャスター付きのフレームを取り付け、構造物に押し付けながら移動・固定する構造とした。
- ③様々な傾斜面に対応するために、首振りできる構造とした。
- ④確認した損傷に対してマーキングするために、両端クランプ構造の外付けチョーキング機能を取り付けた。また、使用するチョークは折れにくいものとして極太のものを採用した。
- ⑤高所や騒音の大きい現場などでも打突音を聞くために、打突部にマイクを取り付け、操作ボックスに取り付けたアンプおよびヘッドホンを通して確認できるようにした。

キーワード 橋梁, トンネル, コンクリート構造物, 打音検査

連絡先 〒104-0041 東京都中央区新富一丁目1番3号 首都高速道路(株)新富分室5階 TEL03-3552-6831

⑥高所の打音検査を行うために、長手のポールの先端に打突部を設置することとした。軽量かつ可搬性の良いものとして、カーボンファイバーを材質とした伸縮式のものを使用することとした。



| | |
|-------|--------|
| 上部工形式 | RCラーメン |
| 高さ | 5.3m |
| 橋長 | 15.0m |
| 平均幅員 | 15.8m |
| 橋面積 | 237㎡ |

図-1 試験現場

3. 現場実証試験

(1) 概要

開発した打検機について、打音検査の代替手法としての性能を有しているかを確認するために、現場実証試験を行った。比較対象は、従来手法である高所作業車を使用した接近点検とした。試験現場は、橋長 15.0m の RC ラーメンの橋梁とした(図-1)。

(2) 作業条件

従来手法と打検機を使用した点検について、作業条件は以下の通りとした。なお、どちらも 1 スパンを 1 日作業で行う想定とした。

a) 高所作業車を用いた接近点検(写真-3, 左)

- ・作業員は、点検員 2 名と交通誘導および監視を行う 1 名の、合わせて 3 名とする。
- ・高所作業車を敷地内に据え付ける。
- ・点検ハンマーを使用して打音検査を行う。

b) 打検機を用いた接近点検(写真-3, 右)

- ・作業員は、操作者 1 名と操作補助、記帳、交通誘導を行う 1 名の、合わせて 2 名とする。
- ・敷地内に作業員のみで立ち入る。
- ・打検機を用いて打音検査を行う。

(3) 試験結果

a) 使用性

従来手法と同様に、高所かつ様々な形状の構造物の点検が可能であることを確認した。また、バケットの侵入が難しい格間でも容易に点検ができることを確認した。ポールの最大長さを考慮し、約 8.0m までの高さであれば打音検査が可能であると考えられる。

b) 精度

打音検査により、空洞音などの損傷を発見できることを確認した。そのため、従来手法と同等の精度を有していると考えられる。

c) 能率

打検機を使用した打音検査にかかる時間は従来技術に比べて増加してしまうが、高所作業車の搬入・設置が削減されたことにより同程度の作業時間で完了させることができた。しかし、より広範囲を点検



写真-3 作業状況(左：高所作業車を使用した接近点検、右：打検機を使用した打音検査)

対象とした場合は、点検速度の速い従来手法の方が能率がよいと考えられる。打検機を用いる場合は、従来手法と能率・コスト面を比較し、適用範囲を選定する必要がある。

d) コスト面

高所作業車を必要としないこと、作業人員を 1 名削減できることから、能率を考えて作業範囲を限定することで、コストの低減が見込めると考えられる。

4. まとめ

- ・8.0m 程度までの高さであれば、形状に関わらず打音検査を行うことが可能である。
- ・高所作業車を使用した接近点検と比較して同等の精度を有しており、能率を考慮し適用範囲を選定することで低コストの点検が可能である。

5. おわりに

道路利用者の安全・安心には、定期点検の確実な実施が不可欠であるが、点検労力やコストの軽減が求められている。今回開発した打検機は、簡易かつ一定の精度を有した打音検査ができるため、これらの要求に対し有効であるといえる。

今後は、より使用性の高い打検機とするために、次の改良・開発を行う予定である。

- ・集音マイクが鉄球の動作音も拾ってしまうため、打突音を聞きやすくするために変更を検討する。
- ・打突部を軽量化させ作業性をより向上させる。
- ・バッテリーを小型化し操作ボックスを軽量化する。
- ・仮処置のための、たたき落とし機能を設置する。