

合成床版の打音検査における評価手法

川田工業	正会員	○磯	光夫	川田工業	正会員	橘	吉宏
川田工業	フェロー	越後	滋	橋梁メンテナンス			久保田和徳
佐藤工業	正会員	伴	享	佐藤工業	正会員	歌川	紀之

1. まえがき

鋼・コンクリート合成床版(以下、合成床版とする)は、鋼製型枠による桁下空間の安全性の確保、プレファブ化による現場工期の短縮、床版厚の低減による死荷重の軽減、高い耐荷力および疲労耐久性などの特徴を有する床版形式であり、鋼2主桁橋や鋼少数主桁橋などに積極的に採用されている。現在まで合成床版は、大きな損傷に関する報告などがないものの、防水層などの不測の損傷により床版内へ水が浸入した場合、他のコンクリート床版と同様に耐久性の低下が懸念される。そこで、著者らは合成床版の実物大の暴露供試体を用いて底鋼板を削孔し剥離間隙を測定するとともに、剥離と滞水状態を打音法により検査できることを確認している。

本研究は、間隙と断面積の異なる剥離を有する供試体を製作し、底鋼板の剥離断面中心部を打撃して、剥離間隙と剥離断面の変化による打撃音の相違を分析して、非破壊検査の判定精度の向上を図った。本文は、その結果について述べるものである。

2. 研究目的

研究目的は、合成床版の下面が底鋼板で覆われていて損傷状況が調査できないため、剥離間隙と剥離断面積の変化による打撃音の相違を分析して、打音法による合成床版の非破壊検査手法の判定精度を向上させることである。

3. 研究方法

供試体は、図-1～3に示すように剥離と滞水状態を作り出すために、給排水用の2本の鋼製パイプを有する

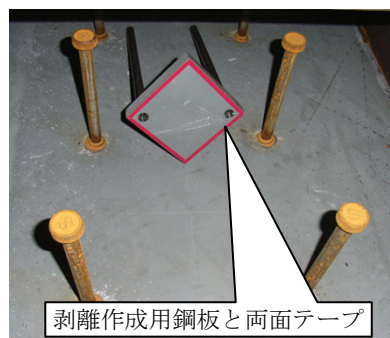


図-1 剥離間隙用の両面テープ



図-2 剥離間隙部のシール処理

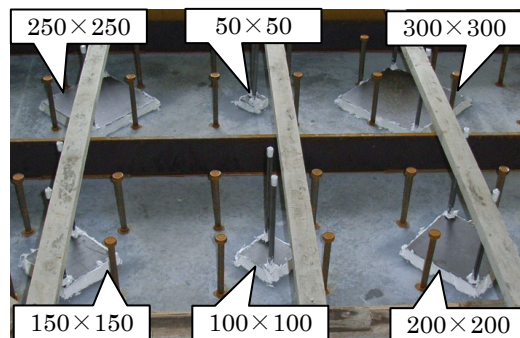


図-3 6種類の剥離形状



図-4 滞水状態



図-5 底鋼板の打撃状況

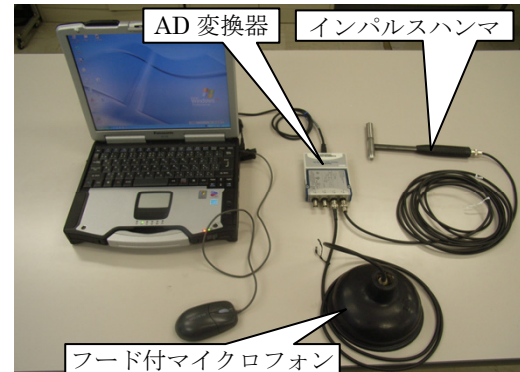


図-6 打音検査装置

キーワード 合成床版, 打音法, 非破壊検査, 滞水, 振幅比

連絡先 〒321-3325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 122-1 川田工業(株)技術研究所 TEL. 028-687-2217

板厚 22mm の剥離作成用鋼板を用いた実物大のものである。剥離間隙は、図-1 に示すように剥離作成用鋼板の四隅に幅 5mm で厚さ 0.04 または 0.16mm の両面テープを貼付して 2 種類設けた。コンクリート打設時に剥離間隙部へ水が侵入しないようにするために、スタッド間の中央部に設置した鋼製パイプと剥離作成用鋼板を図-2 に示すようにシール処理した。剥離形状は、図-3 に示すように一辺が 50～300mm の 6 種類の正方形とした。コンクリート硬化後において剥離間隙部に水が入っていない状態を剥離、図-4 に示すように片側の鋼製パイプからスポイトを用いて水道水を注入して片側のパイプから水があふれ出した状態を滞水、それ以外の異常のない状態を健全とした。打音検査装置は、図-6 に示すようにインパルスハンマ、フード付きマイクロフォン、AD 変換器とノートパソコンにて構成されている。合成床版における鋼板とコンクリートの健全、剥離、滞水状態を把握するために、図-5 に示すように底鋼板の剥離断面中心部をインパルスハンマで打撃したときの打撃音をフード付きマイクで測定し、振幅比や周波数分布などに着目して分析した。

4. 研究結果とその考察

合成床版の 2 種類の剥離間隙と 6 種類の剥離断面積を有する実大供試体を用いた打音検査結果の代表例を図-7 に示す。これらの結果より合成床版の健全状態は、図-7a) に示すように打撃音の振幅比とフーリエ振幅の値が極めて小さく、周波数が全体的に分布する。剥離状態は、図-7b) に示すようにインパルスハンマで底鋼板を叩くと大きな音が発生し、打撃音の振幅比とフーリエ振幅の値が極めて大きく、周波数分布が 2500Hz 以下のところで卓越する傾向が高い。滞水状態は、図-7c) に示すように打撃音の振幅比とフーリエ振幅の値が健全状態と剥離状態との中間的な値を示し、周波数分布が分散しなだらかな形状になる傾向が高い。

5. まとめ

今回は、打音法により合成床版の健全、剥離、滞水状態を精度良く把握できた。今後は、供用中の橋梁における合成床版の点検などのデータを蓄積して、非破壊検査の判定精度の向上を図っていきたい。

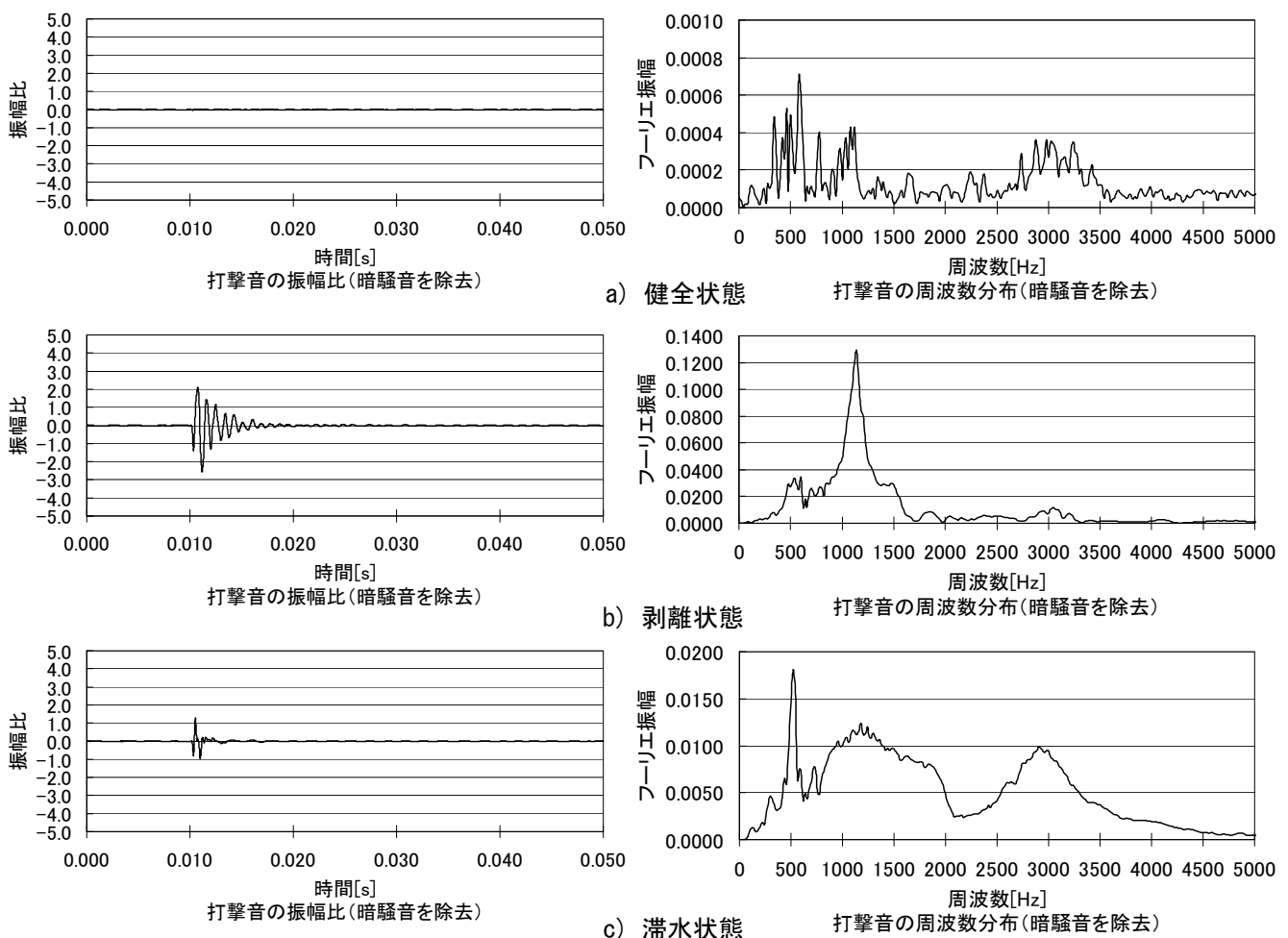


図-7 健全、剥離および滞水状態の振幅比と周波数分布の例