PC 橋における活荷重測定の試行

>ジニアリング関西株式会社	正会員	○髙﨑 裕子,	河田 直樹
式会社フジエンジニアリング	正会員	濵 博和,	元井 邦彦
金沢大学	正会員		深田 宰史

はじめに

走行する車輌の荷重を計測する方法として BWIM(Bridge Weigh-in-Motion)がある.これは,橋梁を秤として 車輌載荷による応答を計測して荷重を計測するものであるが,応答検出対象としては主桁のたわみ(曲げひず み),床版のひび割れ開閉変位,桁端部垂直補剛材のひずみ等が代表的である.このうち,主桁たわみを用い た方法では軸重は明確にできないほか,支間長が長い橋梁の場合,複数台同時載荷による誤差が大きい.ひび われ開閉変位の場合,対象が RC 床版に限られることや橋軸直角方向のひびわれがないと計測できない.また, 桁端部垂直補剛材のひずみを用いた場合,対象が鈑桁橋に限定されることや,桁配置と車線位置の関係による 制約を受けるなど,測定対象を選定する際の制約が多く任意の箇所で荷重計測ができない.このようなことか ら,測定対象を拡大し計測の自由度を高めることを目的として PC 橋における活荷重測定を行った.

1. 対象橋梁と測定箇所

対象橋梁は支間 18.8mの2径間連続プレテンT桁橋で, 出路が併設されているため幅員が変化しており主桁本数は 16~19本である(図-1参照). 測定は活荷重により発生す る支承のひずみを対象として図-4 に示す位置にセンサー を設置した.本橋の支承は東京ファブリック工業株式会社 製単純桁用 NEO SLIDE 支承で図-2 に示したとおり1層の ネオプレンゴムと上下の鋼板(t=2mm)とネオプラス(硬質) で構成されている. ひずみゲージはこのうち中央のネオプ レンゴムの位置に設置した(図-3 参照). 測定に用いたひ ずみゲージは FLA-3(東京測器研究所), 測定システムは NI9237 (ナショナルインスツルメンツ) を用いて 200SPS のサンプリングレートで約6時間の連続測定を行った.な お、測定時には隣接する鈑桁橋において BWIM を実施する とともに、車輌総重量を196kNに調整したダンプトラック ならびに424kNに調整したトレーラーを用いて試験車走行 試験を実施した.



キーワード 活荷重計測, BWIM, PC橋, ゴム支承

連絡先 〒567-0032 大阪府茨木市西駅前町 5-26 西日本高速道路エンジニアリング関西㈱ TEL 072-658-2420



図-1 橋梁全景 ^{B1}ネオプラス ネオプレン

図-2 支承形状図



図-3 支承の外観とゲージ設置位置図

2. 応答波形

トレーラー(6 軸車)による走行試験時の応答波 形代表例を図-5 に示す.図には測定で得られた波形 と差分処理結果を併記した.このうち測定波形には 桁のたわみに伴うひずみが重畳しており輪荷重によ る変動成分を読み取ることは困難であるが,差分処 理した結果,各輪に対応した応答が明確に確認でき た.なお,上載荷重に対して計測結果は引張ひずみ の挙動を示していた.これは,車両載荷に伴いゴム 支承は圧縮変形の挙動を示すが,ゴム層の膨らみに 伴い自由表面は引張作用が生じたためであると考 えられ,支承の構造や材質によってその傾向は異な る傾向となることが考えられる.

3. 荷重の推定結果

(1) 試験車による荷重の推定結果

BWIM による試験車の総重量ならびに 軸重を静的な測定結果を比較して図-6 に 示した.総重量の推定結果は静荷重 ±30kN 程度で,最小二乗法による線形回 帰分析の推定誤差は 16kN であった.ま た,軸重の推定結果をみると静荷重-20~ +40kN に分布しており,推定誤差は 16kN であった.特に軸重の小さい領域におい て誤差が大きい傾向がみられるがこれは,路面凹凸による車輌のバネ下振動に伴う 荷重の変動が相対的に大きいことが原 因ではないかと考えられる.

(2) 鋼橋 BWIM との比較結果

隣接する鋼橋で実施した BWIM との 比較結果を図-7 に示す. 両者の相関係数 は軸重で0.86~0.91,総重量で0.90~0.94 を示しており,いずれもp値は0.01以下 であったことから有意な関係にあると 判断できる.また,軸重の標準誤差は 10kN,総重量の標準誤差は20~30kN 程 度で,両者の結果は概ね一致していると いえる.



図-7 鋼橋と PC 橋の BWIM の比較結果

4. 結論

ゴム支承にひずみゲージを設置して測定する方法でPC橋においてもBWIM測定が可能であることが確認で きた.ただし、支承部のひずみ分布は複雑であり、支承の構造や反力の大きさ、またひずみゲージの設置位置 によって測定結果が大きく異なる可能性があるため支承部の挙動に関して解析的な検討を行う予定である.

PC橋BWIM(kN)