北陸自動車道における活荷重の実態把握に関する一検討

中日本ハイウェイ･エンジニアリング名古屋　○正会員　有馬 直秀　橘 吉宏
中日本高速道路　金沢支社　戎家 隆
金沢大学　正会員　深田 宰史
福井大学　正会員　鈴木 啓悟
長岡技術科学大学　正会員　宮下 剛

1. はじめに

NEXCO 中日本 金沢支社では「より科学的・合理的に説明できる保全」を目指し，種々の取り組みを進めている[1)2)]．点検～補修までの維持管理のプロセスの概要を図-1 に示す．その取り組みの一つとして，鋼橋の維持管理では，著しい鋼材腐食がある既設構造物については，詳細調査を実施し減肉した断面で設計荷重以外にも，実荷重を考慮した応力照査を実施する取り組みを計画している．北陸自動車道の活荷重の実態を把握するため，これまでに立山 IC～滑川 IC の 1 橋のみ活荷重計測を行っている．結果は，走行車線と追越車線で並走する際の最大総重量の和は約 616kN となり，活荷重に関する係数（以下，活荷重係数）は 0.65 と試算された[1)]．今後も他の区間で活荷重係数を把握する必要があり本検討を行う．

本検討は，鋼 4 主鈑桁橋の下フランジ中央のひずみ計測から大型車の実荷重を把握する．なお，得られた荷重を用いて主桁の最大曲げモーメントを算出し，設計荷重との比較を行い活荷重係数を推定する．

2. 活荷重実態の調査概要

北陸自動車道の金沢西 IC～金沢東 IC 区間に位置する鋼 4 径間連続非合成桁の K 橋(橋長 120m)を対象に，図-2 に示す流れで計測を行う．計測は，第 2 径間のスパン中央の下フランジにひずみゲージを貼付け，7 日間（平成 27 年 8 月 4 日～8 月 11 日）の活荷重計測を行う．各主桁に生じる荷重の分担率は，図-3 に示すように試験車両を走行車線および追越車線に走行させた際の各主桁に発生するひずみから荷重の分担率を算定する．1 週間の活荷重計測の一例として，走行車線に最大総重量の大型車が走行したと想定される各主桁に発生するひずみを合計した生波形と動的成分を除去するために，1.0Hz でローパスフィルターをかけた波形を図-4 に示し，試験車両時の影響面積と比較して荷重の推定を行う．

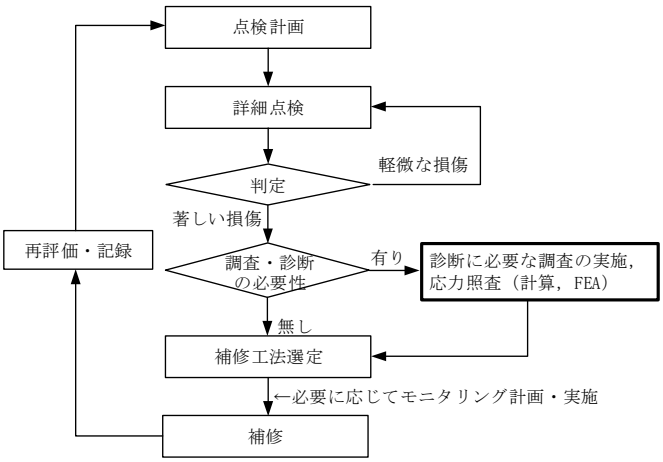


図-1　維持管理フローの概要図

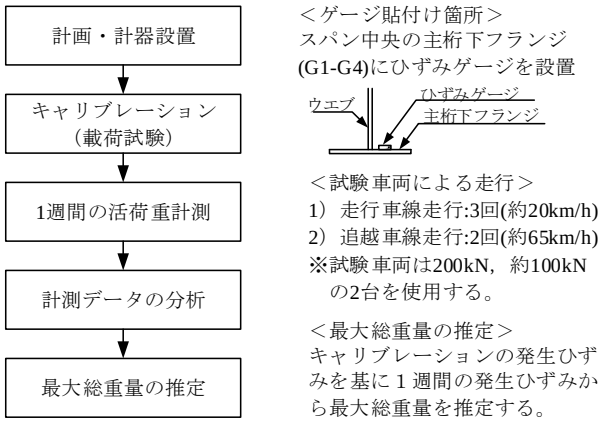
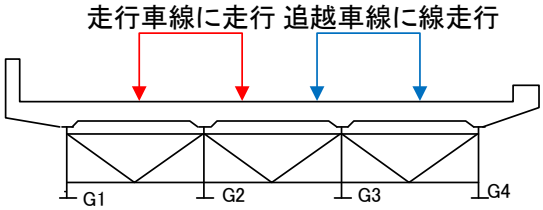


図-2　活荷重計測の概要



走行位置	G1	G2	G3	G4	合計
走行車線　走行時	0.25	0.41	0.24	0.10	1.00
追越車線　走行時	0.05	0.17	0.34	0.44	1.00

※試験車両を走行(3回走行)，追越(2回)に走行させた際の各主桁に生じる発生ひずみから荷重の分担率を決める。

図-3　荷重分担の割合（載荷試験の結果より）

キーワード：維持管理，活荷重，活荷重係数
連　絡　先：〒920-0025 石川県金沢市駅西本町 3-7-1　電話 076-264-7872

3. 活荷重実態の調査結果

1 週間の活荷重計測により得られた実荷重の結果を図-5 に示す．推定される単独走行の最大総重量は約 663kN となり，走行車線と追越車線に大型車が並走する場合は，走行車線で約 477kN，追越車線で約 329kN で総重量の和は約 806kN と推定された．

4. 北陸自動車道の活荷重係数の試算

活荷重係数の試算は，今回の最大総重量の値を用いて骨組み解析により荷重を移動載荷させ，算定された主桁の曲げモーメントの最大値を設計計算書の L 荷重による曲げモーメントで除し，その比率で表す．活荷重係数の試算は，最も厳しくなる G2 桁で照査を行う．本計測では，軸重および軸間距離まで正確には推定できていない．車両モデルは，疲労設計指針に記載されている車両モデル図[3)]を参考にして，図-6 に示す軸重および軸間距離と仮定した．走行車線および追越車線に最大総重量が載荷した際の曲げモーメントを図-7 に示す．また，道路橋示方書の L 荷重による曲げモーメントを一点鎖線で付記した．活荷重係数は，単独走行の場合は 0.70，並走行の場合は 0.65 と試算された．これらの結果から，北陸自動車道の K 橋における活荷重係数は，安全側を考慮して 0.70 以上で設定することが望ましいと考えられる．但し，活荷重の計測手法による違いやバラツキも考えられるため，今後，他の手法でも活荷重計測をしており，ある程度の幅をもたして活荷重係数の設定を行っていきたいと考えている．

5. まとめ

1) 今回の 1 週間の計測では，最大総重量は走行車線で約 663kN，並走走行は約 806kN と推定された．

2) 今回の計測結果から推定した K 橋の活荷重係数の最大は 0.70 となった．今後，他の計測手法でも活荷重計測をしており，ある程度の幅をもたして活荷重係数の設定を行いたいと考えている．

参考文献

1) 石川裕一，橘吉宏，森山守，岩崎英治，長井正嗣，宮下剛：性能照査型維持管理法の導入に伴う北陸自動車道の活荷重に関する一検討，土木学会第 70 回年次学術講演会講演概要集，pp.1073-1074，2015.9.

2) 石川裕一，橘吉宏，岩崎英治，長井正嗣，宮下剛，森山守：既設道路橋の性能照査型維持管理の試み，土木学会第 18 回鋼構造と橋に関するシンポジウム論文報告集，2015.8.

3) (社) 日本道路教会：鋼道路橋の疲労設計指針，p.88，2002.3.

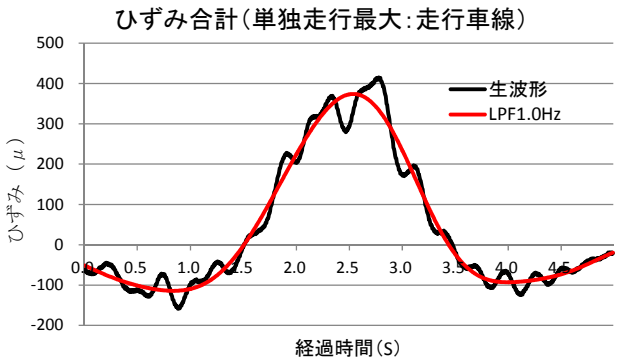


図-4 想定される最大総重量の波形（単独走行）

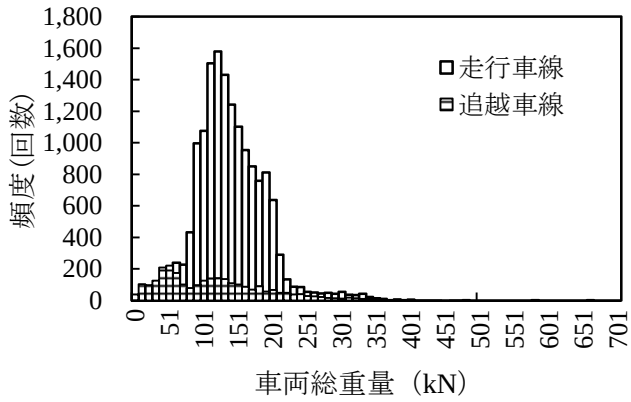


図-5 北陸自動車道の荷重実態の結果(K 橋)

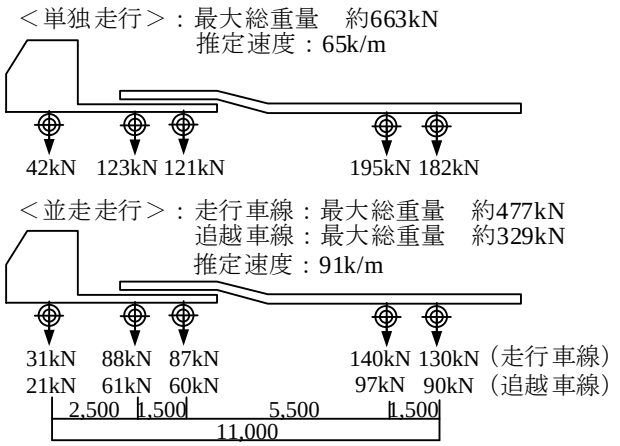


図-6 荷重係数の推定に用いる軸重および軸間距離

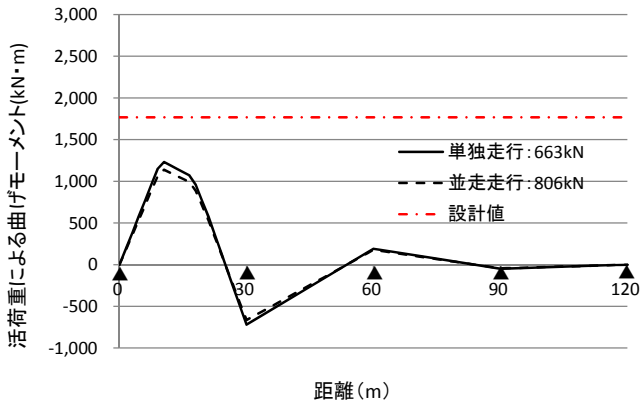


図-7 最大総重量が載荷した際の曲げモーメント