

効果的な水位計設置箇所に関する一考察

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 新津正義
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 藍郷一博

1. はじめに

水戸支社管内の河川橋梁に対し河川増水に対する運転規制値の見直しを行った結果、新規に10橋梁が規制対象となった。予算の確保次第、水位計を設置していくこととなるが、早期に全ての対象に設置することは難しい。今回、久慈川水系に並走する水郡線において、任意の橋梁の桁下水位から他橋梁の桁下水位を推定する方法を提案し、より少ない水位計で管理を行う可能性について検討する。

2. 桁下水位の相関について

橋梁の桁下水位には相関があると考えられる。そこで、久慈川水系における、国土交通省管理の水位計のデータより水位計間の相関について調査を行った。その結果を図-1に示す。図より桁下水位には相関があると判断されるが、その橋梁間に合流河川があり、距離がある場合その相関は弱くなる。

上記の結果をふまえ、久慈川水系の規制対象橋梁を、合流河川が無い・運転規制区間が同じ・距離が近い、の条件に基づき3グループに分類する(図-2)。グループAの桁下水位の時系列変化を図-3に示す。検討対象区間の水位にも相関があると考えられる。

3. 水位規制について

橋梁間の関係を図-4に示す、グループ内の橋梁の相関は非常に強い。桁下水位に相関があることから、グループ間にひとつ水位計を設置すれば、その水位計により他橋梁の桁下水位は推定できる。

得られた関係を用いてグループ内で最も早く規制値に達する橋梁を抽出し(図-5参照)その橋梁に水位計を設置し規制を行う管理手法を提案する。運転取扱区間が同一であるため一橋梁に規制をかけることで全橋梁に規制をかけることができる。

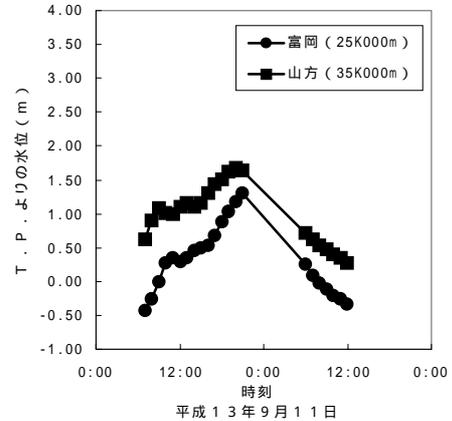


図 1 久慈川における水位の相関



図 - 2 橋りょうのグループ分け

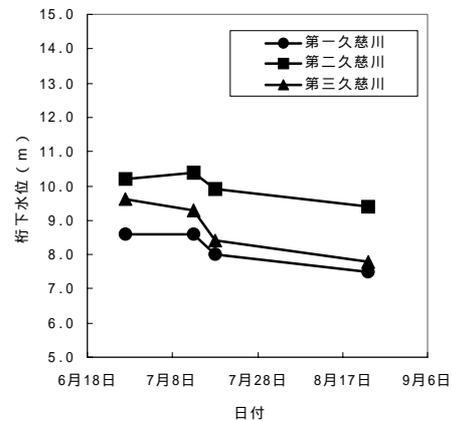


図 - 3 桁下水位の時系列変化 (グループ A)

キーワード：河川増水、運転規制、桁下水位

連絡先：〒310-0011 茨城県水戸市三の丸一丁目1-47 029-227-2119

今回の調査からグループAでは最も早く規制値に達する橋梁は第一久慈川橋梁、Bでは第六久慈川橋梁、Cでは第九久慈川橋梁がもっとも早く規制値に達する。すなわち最も危険な橋梁と考えられる。

以上の結果からグループAでは、第一久慈川橋梁（水位計は既設）、Bでは第六久慈川橋梁（新設）に、Cでは第九久慈川橋梁（新設）に水位計を設置し管理を行う。

4. 規制解除の方法について

グループ間に一つ水位計を設置することで、規制をかけることは可能である。次に規制解除に関して桁下水位の相関を利用することを考える。現在は、水位が規制値より低下した後、変状が無ければ規制を解除することとなっている。水戸支社管内では運転中止になった場合に、水位が下がった後、衝撃振動試験等で洗掘等の異状が無いことを確認している。したがって、一つの水位計で規制を考える場合、解除をどのように行うかを定める必要がある。今回求めた桁下水位の相関は、 $桁下水位_{A橋} = \times 桁下水位_{B橋} + C$ と一次関数で表されるため、各橋梁間での、Cをもとめ、グループ内に設置した水位計における桁下水位の最小値を代入し、他橋梁の桁下水位を推定し、推定値が規制値に達した場合のみ通常どおりの規制解除の手順をとるものとする。例として第五久慈と第六久慈を考えると、その相関は次のように表される、 $桁下水位_{六橋} = 1.06 \times 桁下水位_{五橋} - 2.16$ 、第六久慈の水位が3.1mで速度規制がかかったとき、第五久慈は5.0mとなり規制値に達していない。この場合第六久慈にのみ規制解除の手順を考える。第六久慈川の水位が1.6mで運転中止となったとき、第五久慈は3.6mで速度規制の対象となる。このような場合、第五、六久慈川とも規制解除の手順をとるものとする。（図-6）

5. まとめ

以上のように、同一水系で新規に複数の規制対象橋梁がある場合、適切なグループ分けを行ない、橋梁間の相関を求めることでより少ない水位計での管理が可能であると考えられる。他水系での類似箇所においても同様の管理手法は可能である。

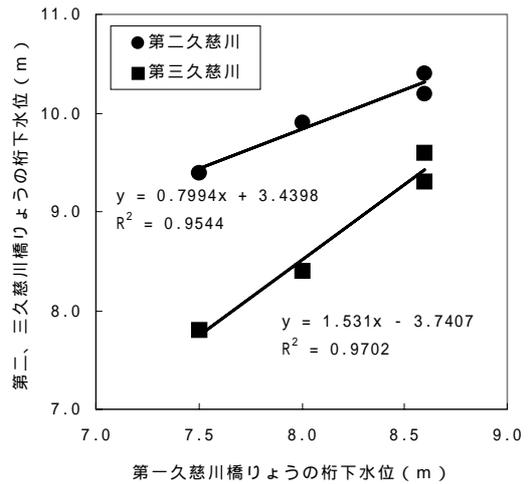


図-4 桁下水位の相関（グループA）

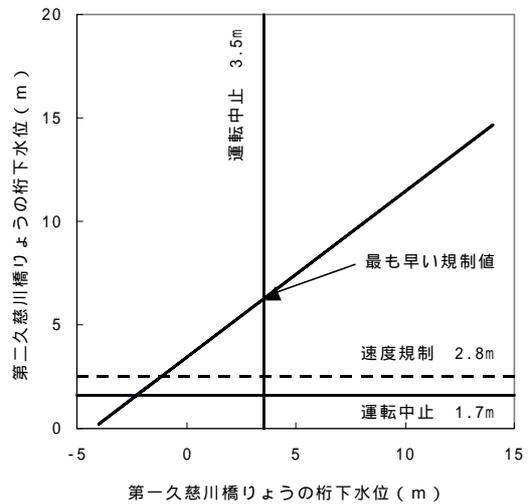


図-5 危険橋梁の判断（グループA）

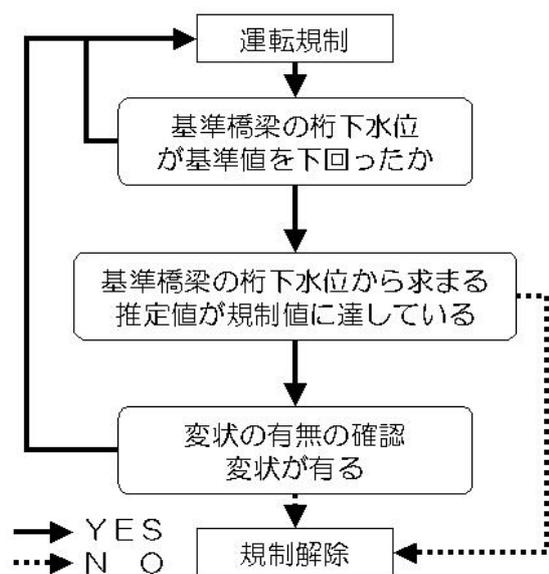


図-6 解除フロー