

資料-3

比高差に関する検討

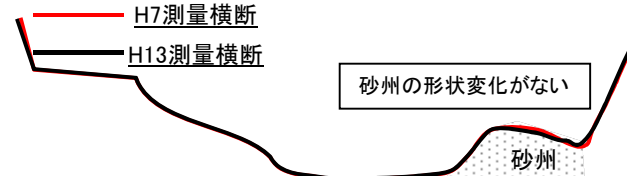
1.比高差を用いた評価指標に関する検討

- 平成28年8月出水により工事施工区間では、濇筋と砂州の比高差が生じている箇所がある。
- 濇筋部と砂州の比高差が拡大すると、濇筋部の掃流力増加と砂州上の掃流力低下を招き、濇筋は河床低下、砂州は土砂堆積が生じやすくなる。
- その結果、砂州の樹林化や濇筋の固定化を引き起こし、対策工実施前の河道に戻る可能性がある。
- このため、濇筋部と砂州の比高差を適切な状態に維持していく必要があり、評価指標の検討を行うこととする。

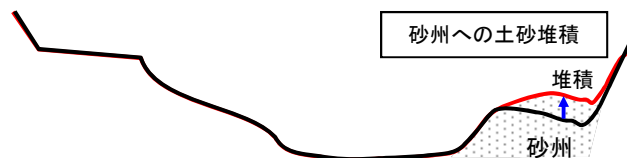
2.比高差に着目した評価指標の設定(案)

- 評価指標の検討として「砂州変動していない場合」と「砂州変動(堆積・低下)している場合」に着目して、これら砂州における比高差と摩擦速度の関係をグラフ上にプロットし傾向を把握した。
- 摩擦速度の算出に用いた流量は横断測量年次間における、実績最大流量とした。

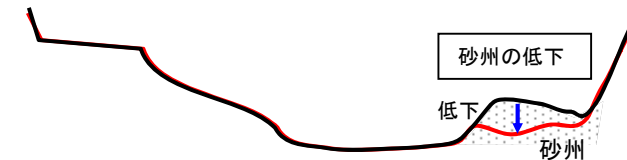
例1) 砂州変動していない場合の判定方法



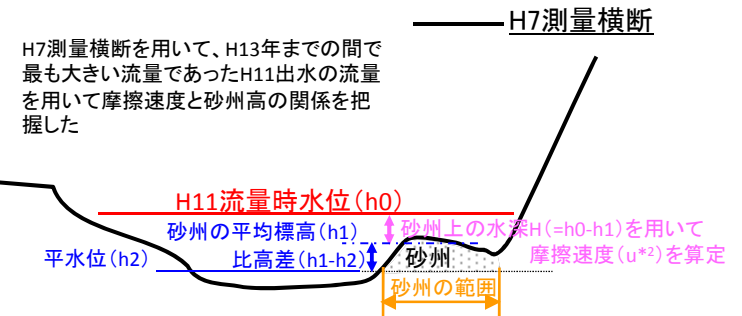
例2) 砂州変動(堆積)とする場合の判定方法



例3) 砂州変動(低下)とする場合の判定方法



砂州比高と摩擦速度の算定方法



砂州比高差と砂州上の摩擦速度算定イメージ

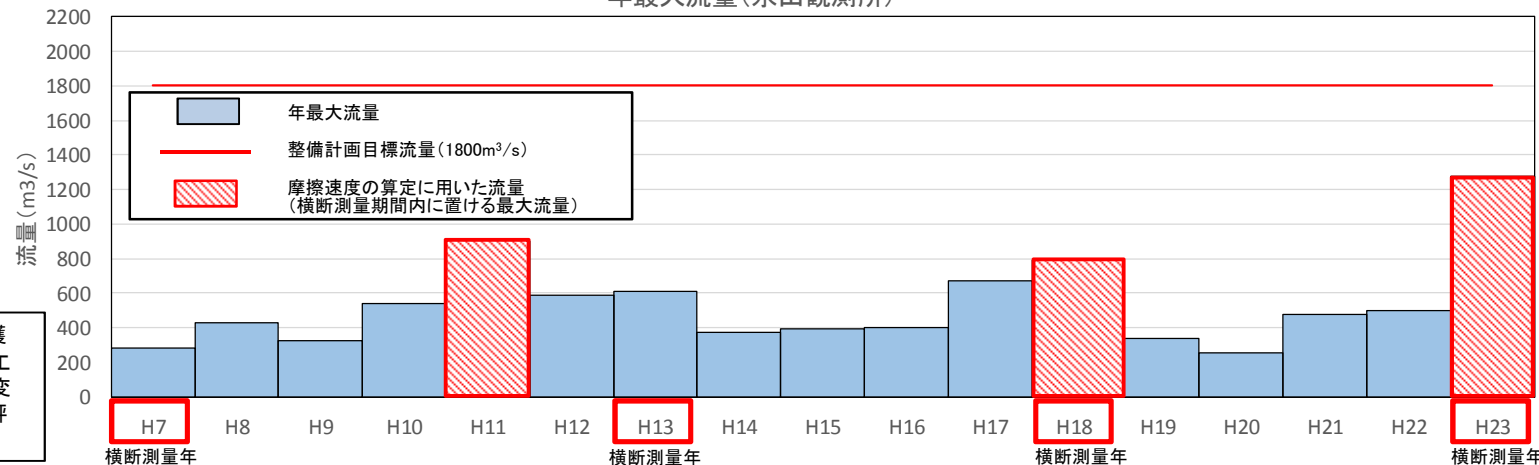
$$u^* = \sqrt{g \cdot H \cdot le}$$

ここで、g: 重力加速度、H: 砂州上の水深、le: エネルギー勾配

以上の方法に準じて、H7、H13、H18測量横断による比高差と摩擦速度の関係図を作成した

横断測量年と計算に用いた流量

年最大流量(永山観測所)

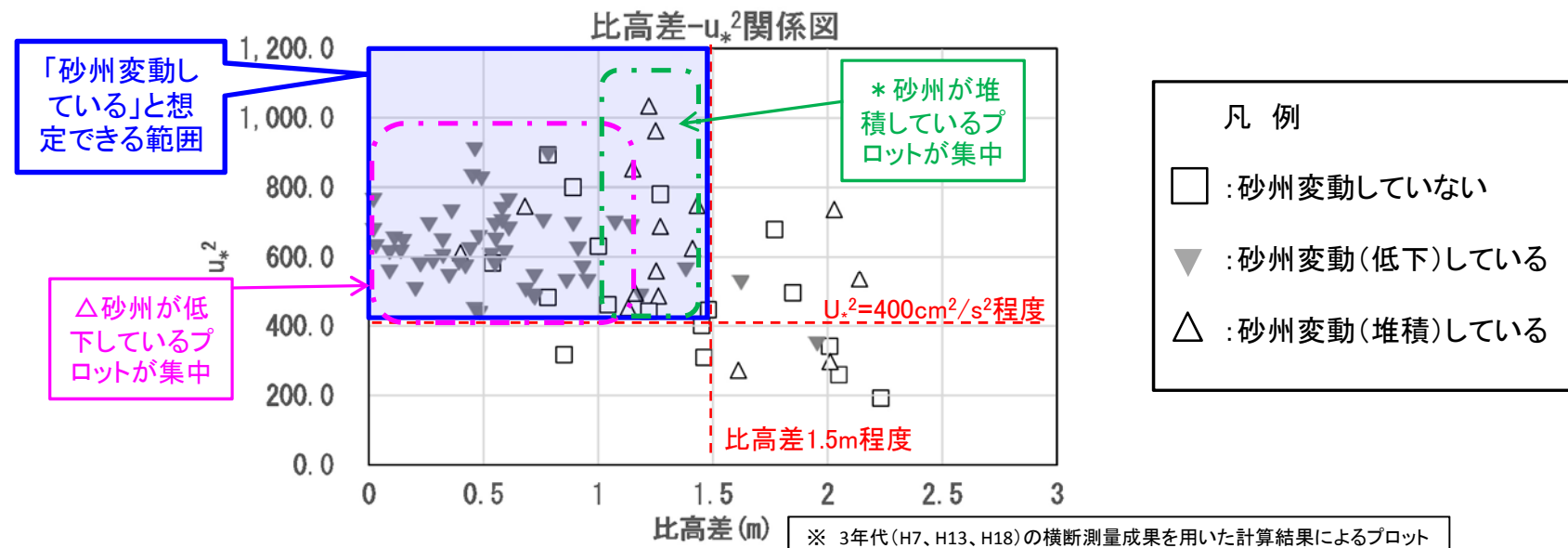


※ H7以前は護岸や河道整正工事等の人為的変化が多いため評価から除外した

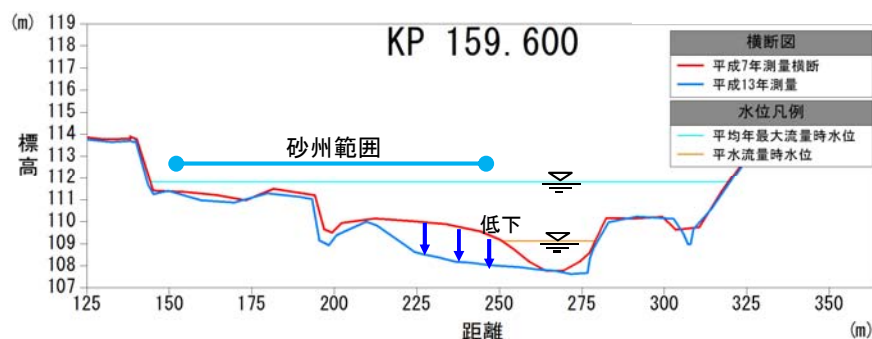
※ H26は検討区間全体の測量成果が無く、それ以降は河床低下対策工が開始されたことから評価から除外した

3.比高差に着目した評価指標の設定結果

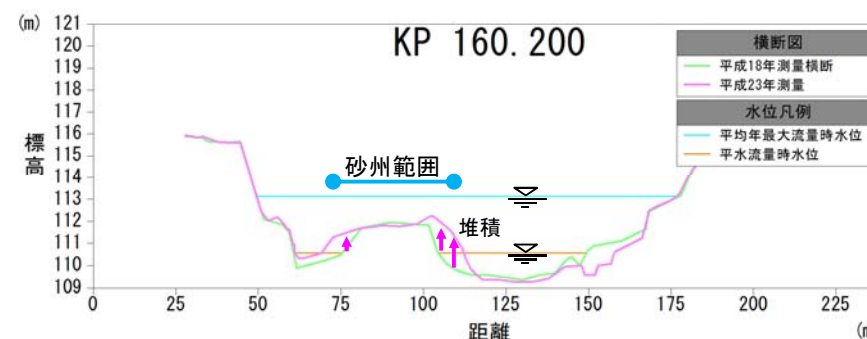
- 下図に示す通り比高差が1.5m程度以内であれば砂州変動(堆積・低下)していることが確認できる。
- 摩擦速度については、 $400\text{cm}^2/\text{s}^2$ 程度以上であれば砂州変動(堆積・低下)していることが確認できる。



代表横断面図(砂州変動(低下)していると判断した断面)



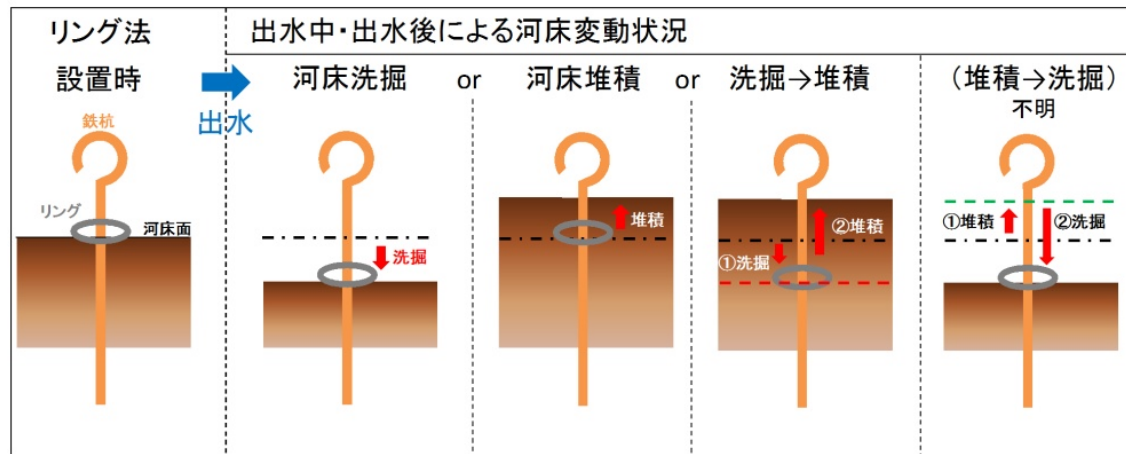
代表横断面図(砂州変動(堆積)していると判断した断面)



※ 「樹林化抑制を考慮した河岸形状設定のガイドライン(案)」H23.3
国土交通省北海道開発局 (独)土木研究所 寒地土木研究所

4.リング法による調査について

- 出水前後における砂州更新の有無と更新層厚を調査するため、「リング法」を用いた調査を試行的に実施した。
- 夏季出水前にリングを取り付けた鉄杭を現地の砂州に打ち込み、夏季出水後にリングの位置を調べることで、出水中の最大洗堀深と出水後の堆積厚を求め、砂州更新の有無と更新層厚を推定するものである。
- 樹木調査位置近傍でリング法を実施することにより、出水後に樹木が流出している場合の砂州の更新層厚も併せて確認できるため、樹木の消失原因の考察も可能である。



リング法による土砂変動の計測法

リング法使用材料



KP160.1(左岸側1つ目)のリング設置状況(H29.7.4)



■リング法による調査位置

- リングの設置位置は、KP159.7～KP159.9右岸の砂州およびKP160.1～KP160.6左岸の砂州とし、左右岸でそれぞれ3側線を選定した。
- ヤナギ類の成長具合を確認するため、各側線のリング法近傍において植生状況も調査した。



KP160.1(左岸側1つ目)のリング調査結果

平成29年10月時点
リング高さ: 17cm



平成30年10月時点
リング高さ: 37cm
砂礫厚: 51cm



平成30年7月の出水により河床が20cm洗掘され、その後、砂礫が51cm堆積した。
→リングは砂礫に埋まっており、洪水によって砂州が攪乱された状況であった。

KP160.4の植生調査結果

平成29年10月時点



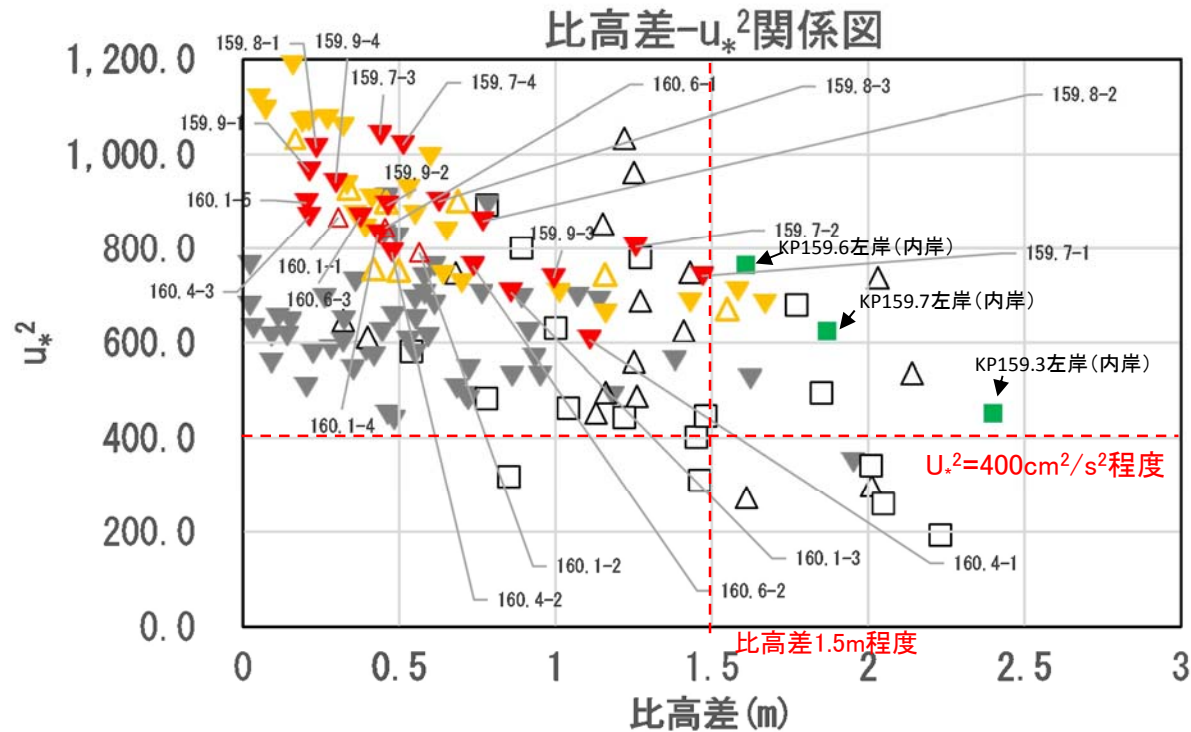
平成30年10月時点
植生は無し



リング設置部は砂州が攪乱され、ヤナギはすべて流出していた。

5. 平成30年7月出水時の状況_1

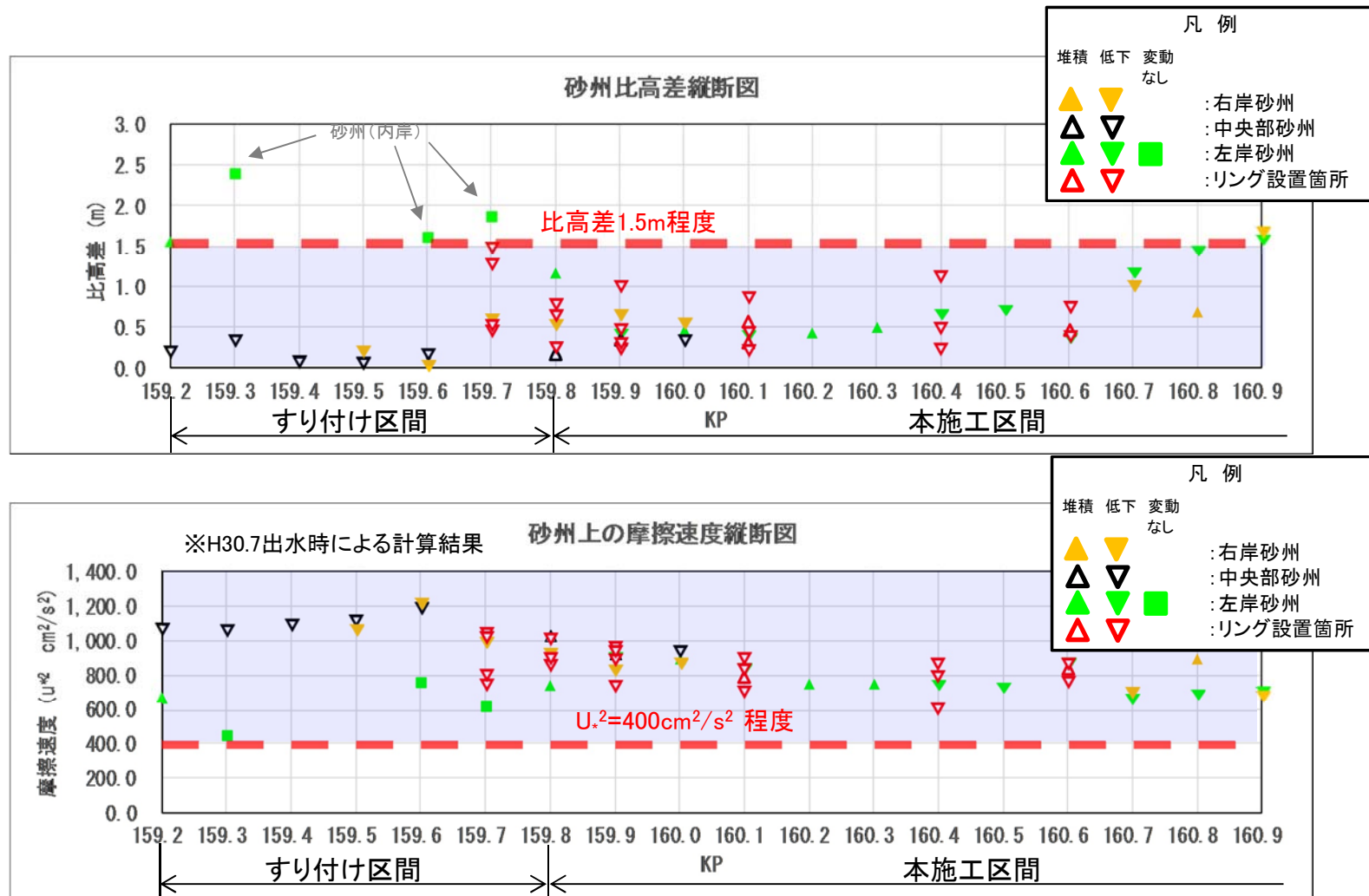
- 昨年度(H29)作成したプロット図と評価指標に対して、平成30年7月出水後の測量及びリング設置箇所の比高差と摩擦速度をプロットした。
- H30出水は $1,343\text{m}^3/\text{s}$ 程度であり、平均年最大流量 $556\text{m}^3/\text{s}$ を大幅に上回っていたことから、評価対象の砂州全てにおいて摩擦速度が $400\text{cm}^2/\text{s}^2$ 以上となり、攪乱(顕著な低下や堆積)を受けていたと評価する。
- しかし、比高差が 1.5m 以上で内岸部(KP159.3・KP159.6～7:左岸)においては、砂州の変動がみられない状況であった。



凡 例	
＜3年代(H7、H13、H18)の横断測量成果を用いた計算＞	＜H30年の横断測量成果・リング法を用いた計算＞
□ : 砂州変動していない(測量)	■ : H30.7出水により砂州変動していない(測量)
▼ : 砂州変動(低下)している(測量)	▼ : H30.7出水により低下した砂州(測量)
△ : 砂州変動(堆積)している(測量)	△ : H30.7出水により堆積した砂州(測量)
	▼ : H30.7出水により低下した砂州(リング法)
	△ : H30.7出水により堆積した砂州(リング法)

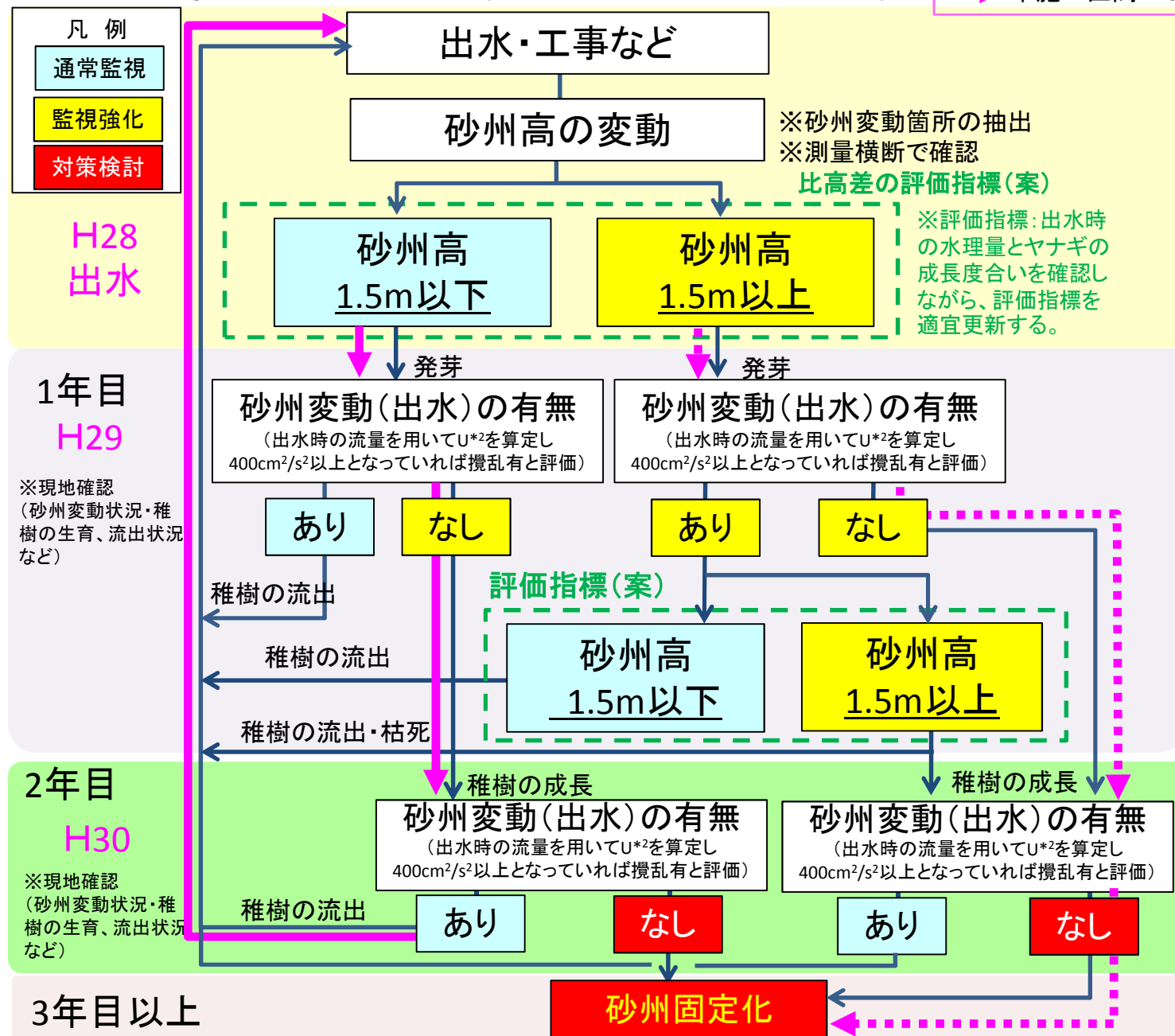
5. 平成30年7月出水時の状況_2(縦断的变化状況)

- H26～28年度までに河床低下対策工工事を実施した区間(KP159.2～160.9)について、測量のH29年夏期出水後とH30.7出水後の比高差とH30年7月出水時の摩擦速度(u^*)を算出し、縦断図としてプロットした。併せて、リング設置箇所における値もプロットしている。
- 横断重ね図より攪乱を受けていないことを確認したKP159.3左岸・右岸、KP159.6左岸、KP159.7左岸の内、KP159.3左岸、KP159.6左岸、KP159.7左岸の砂州は、比高差が1.5mを超える内岸に位置する砂州である。
- なお、リング設置位置の砂州の比高差は1.5m以下であり、摩擦速度も $400\text{cm}^2/\text{s}^2$ 以上であり、砂州変動を確認した。



6. 評価指標を踏まえた砂州の管理フロー案

〰 すり付け区間H26 : KP159.3～KP159.8
 → 本施工区間H26～H28: KP159.8～KP160.9



樹林化抑制対策 (例)

現状では自然営力だけで樹林化抑制が困難な場合の対策例

<自然営力を活用>

- ・砂州高の切り下げなどによる攪乱の増加
- ・固定砂州の解消ため砂州へ流れを引き込む
- ・草本群落を優占させる

<稚樹の除去>

- ・人力での刈取
- ・ブル押し
- ・市民参加による河原の維持
- ・除草剤の活用(環境への悪影響が懸念)



対策項目の選定や時期については、別途、検討が必要

※ヤナギ類は発芽から3年以上経過すると規模が大きい出水でも流出できない可能性が高い。
(樹林化抑制を考慮した河岸形状設定のガイドライン(案)H23.3 P49)