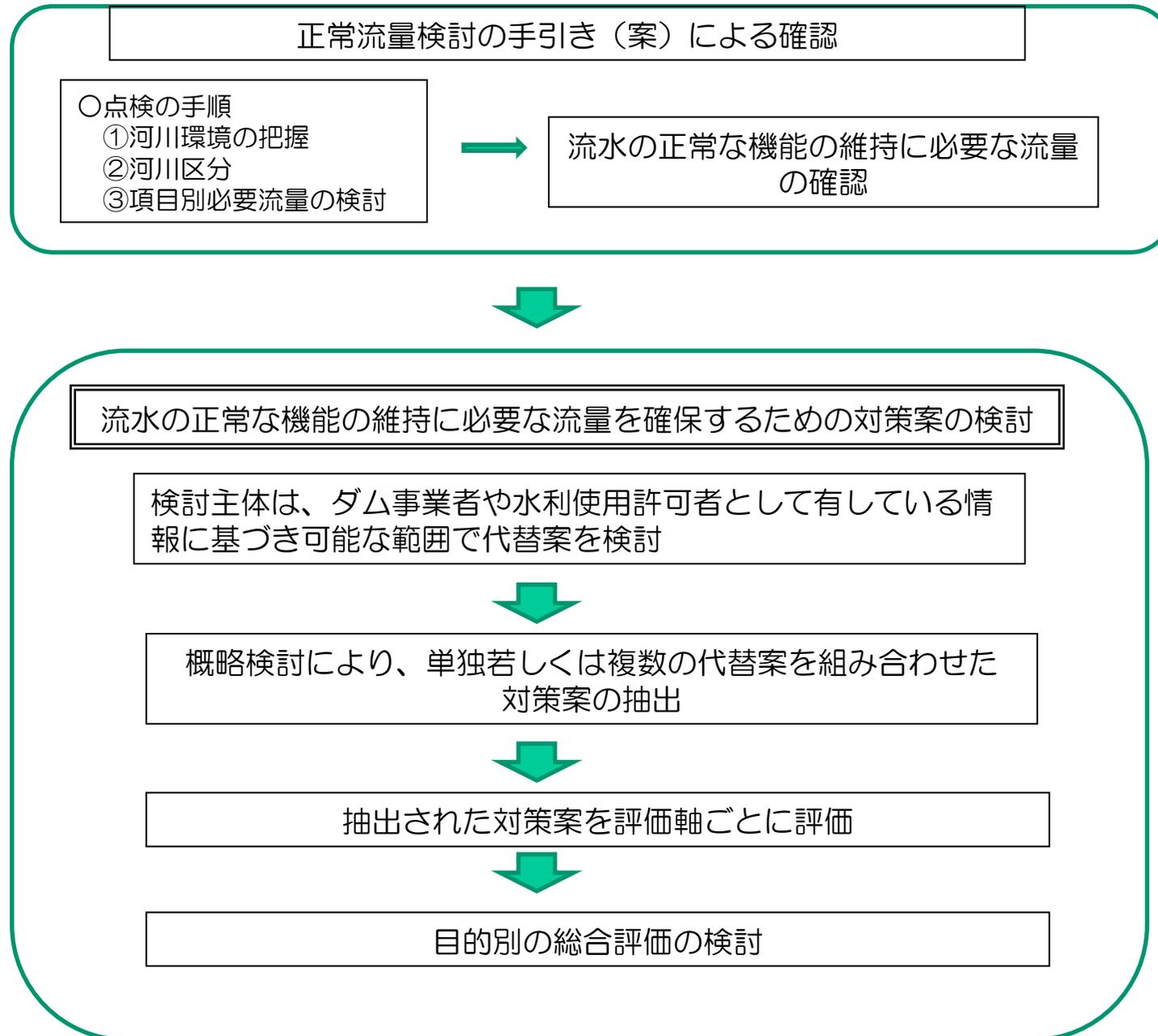


流水の正常な機能の維持の観点からの点検

平成23年8月29日

国土交通省関東地方整備局

## 「流水の正常な機能の維持の観点」からの点検



## 「流水の正常な機能の維持の観点」からの点検

### ○流水の正常な機能の維持の観点における点検の手順

#### ① 河川環境の把握

河川流況、河川の利用形態（取水状況）、周辺地形、河床材料、河床勾配、瀬・淵の状況、動植物・魚類の生息状況、観光・景勝地等の社会環境の状況の把握



#### ② 河川区分

流入支川の状況、河床材料・河床勾配の違い等縦断特性を総合的に勘案し、同一区間内の特性が類似したものとなるよう区分する。



#### ③ 項目別必要流量の検討

動植物の生息地又は生育地の状況、景観、流水の清潔の保持、舟運、漁業、塩害防止、河口閉塞防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持、観光、人と河川との豊かなふれあいの確保の項目別に必要流量を検討する。



#### ④ 正常流量の設定

項目別必要流量と必要な利水取水量を勘案し、正常流量を設定する。

# 1. 河川環境の把握（流域の概要）

## 流域及び河川の概要

吾妻川は、群馬・長野県境の鳥居峠に源を発し、渋川市で利根川に合流する流域面積1,352 km<sup>2</sup>、流路延長約78kmの一級河川で、利根川上流の支川の中では鳥川に次いで広い流域面積を有する。

吾妻川流域は群馬県の北西部に位置し、草津白根山や浅間山の麓では高原キャベツなどが栽培され、草津温泉をはじめとする数多くの温泉が湧出している。

## 吾妻川の河川環境

吾妻川の中流部には、国指定名勝「吾妻峡」があり、東吾妻町及び長野原町の観光資源となっており、景勝地として親しまれている。

吾妻川の上流部は、酸性河川のため農業取水はなく、漁業も実施されていない。

中・下流部は、酸性対策の実施、支川からの流入により中性化し、漁業を営むことも可能となっている。



## 吾妻川の歴史

吾妻川は、草津白根山の火山活動に伴う強酸性泉の湧出、火山噴出物堆積地帯からの流出により古くから酸性化していたが、大正から始まった鉱山開発によって、その酸性化はさらに激化した。このため、昭和38年より群馬県により最大の酸性源である湯川の中和事業が開始され、昭和43年からは事業の重要性から建設省（現国土交通省）に移管され現在に至っている。

## 吾妻川における河川環境(河川流況)の改善に関する経緯

昭和10年12月24日  
国指定の名勝「吾妻峡」

昭和59年7月23日  
群馬県及び吾妻町から  
「吾妻峡」の流況改善の要望

平成9年6月4日  
河川法の改正  
「環境」を目的に追加

平成16年9月28日  
ハッ場ダムの建設に関する基本  
計画変更（利水容量の減量）に  
併せ、ダム地点の維持流量を確保。

吾妻川流域市町村	人口	備考
渋川市	84,262人	平成23年3月31日現在
東吾妻町	16,322人	平成23年4月1日現在
中之条町	18,228人	平成23年4月1日現在
長野原町	6,270人	平成23年3月31日現在
草津町	7,197人	平成23年4月1日現在
高山村	4,005人	平成23年4月1日現在
嬬恋村	10,439人	平成23年3月1日現在
計	146,723人	

## 2. 河川区分

吾妻川は、ダムが建設された場合は、ハッ場ダムの上流部、ハッ場ダムの湛水域、ダム直下から吾妻峡を含む温川合流点までの区間、温川合流点から利根川合流点までの区間の4つに区分される。

温川合流点付近は、上流の平均した河床勾配は1/60~1/780 であるのに対し、その下流は、1/140~1/155 となっている。また、温川上流部においては、河床材料が吾妻峡区間で礫・巨岩、吾妻峡から温川合流点付近までは砂礫混じりと変化している。

### 1) 吾妻川上流部

平均河床勾配が1/40と急峻で河床材料は玉石や転石で構成されている。

### 2) ハッ場ダム湖区間

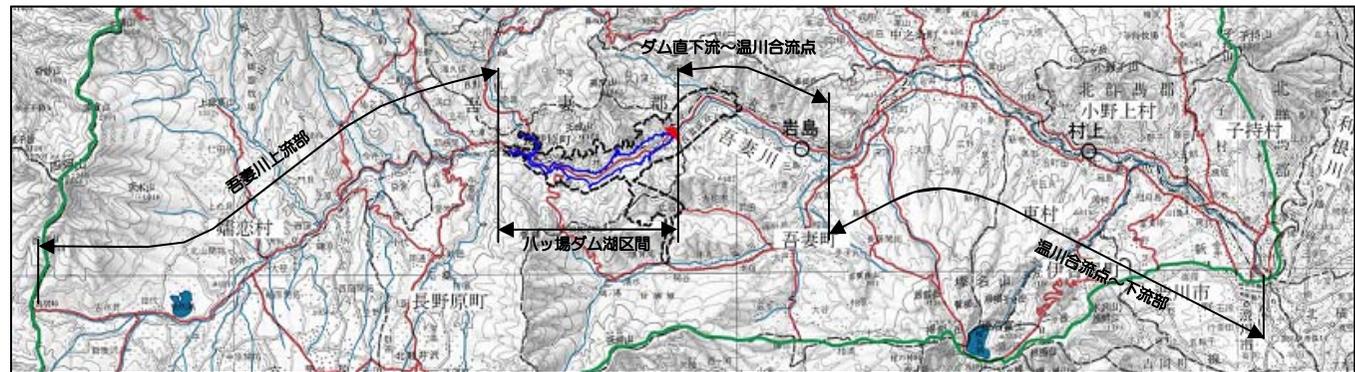
湛水域のため、検討の対象区間から除外する。

### 3) ダム直下流~温川合流点

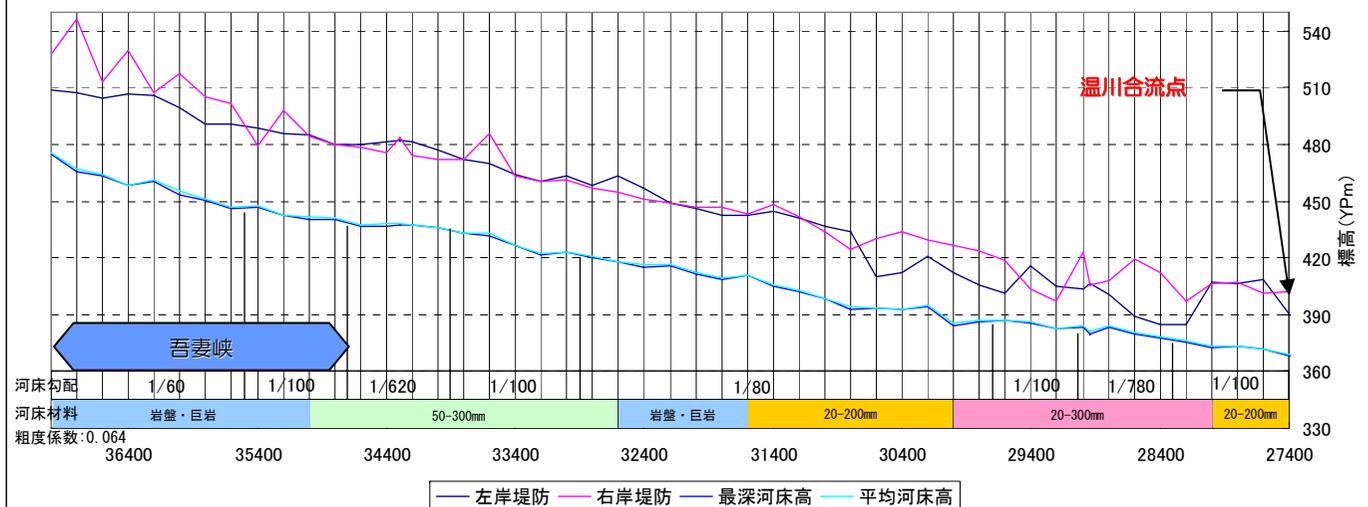
平均河床勾配が1/60~1/780 であり、途中大きな支川の合流はない。名勝吾妻峡がある。

### 4) 温川合流点~下流部

平均河床勾配が1/140~1/155 であり、途中で支川が複数合流する。



吾妻川 温川合流点~ダム計画地点



### 3. 項目別必要流量の点検

吾妻川を代表する名勝吾妻峡を有するダム直下から温川合流点までの区間を検討対象区間とし、濁水時における障害の状況や流量の変化と水深、流速、水面幅、水質等の変化との関係及びそれらが各項目に及ぼす影響を整理し、想定される下記の項目別に必要とする流量について確認する。

	検討項目	決定根拠等
項目別必要流量	「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」	対象魚種（ウグイ）の移動に必要な水深15cm（体高の2倍）を満足する流量。
	「景観」	国指定名勝の吾妻峡内において、流量感が豊かであるという評価が得られるW/B=0.2を満足できる流量。
	「流水の清潔の保持」	現状で水質環境基準値（A類型：BOD2mg/l）を満足している。
	「舟運」	当該区間では舟運は行われていない。
	「塩害の防止」	河口から十分に離れているため、塩害の発生する可能性はない。
	「河口閉塞の防止」	河口から十分に離れており、当該区間の流量が直接的に関係することはない。
	「河川管理施設の保護」	当該区間には保護すべき河川管理施設はない。
	「地下水位の維持」	当該区間付近の地下水位は河川水位より高いため、河川水位増減の影響を受けない。
	「観光」	渓谷美が観光資源となっており、景観と同様である。

※項目別必要流量の検討項目については、「正常流量検討の手引き（案）平成19年9月国土交通省河川局河川環境課p10 3.3\_項目別必要流量検討方針の設定より

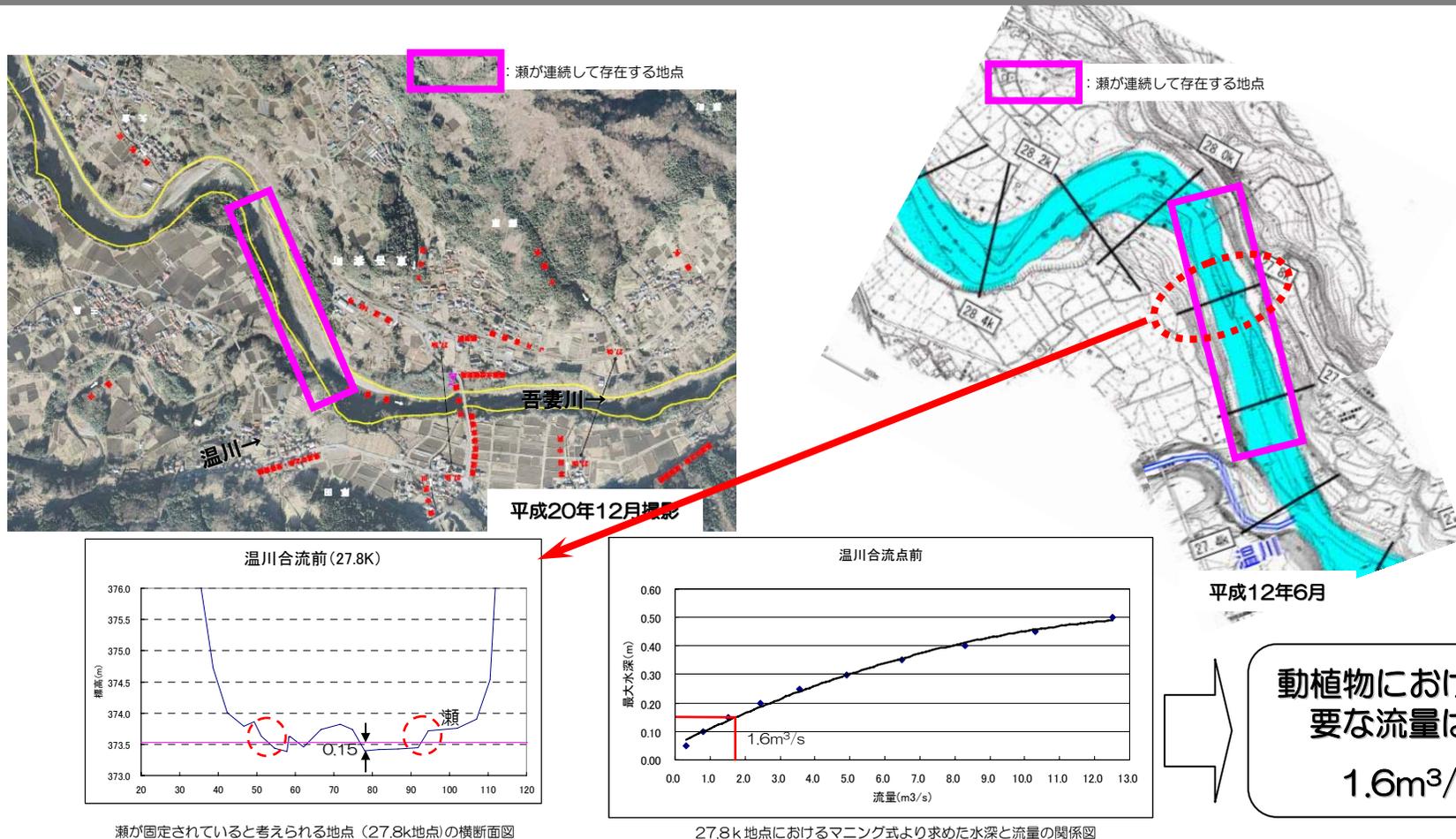


### 3. 1 「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」の観点からの点検

検討対象魚種を、対象区間で確認された遊泳魚のうち体高が大きいウグイとし、移動に必要な水深（15cm）を確保するため必要な流量について確認する。

平面図及び航空写真から固定化した瀬を選定し、対象魚の移動に支障が出ない必要な水利条件（H=15cm）を評価基準に基づき必要流量を設定。

※瀬では、河床の横断形状が平らであり、水深の確保は淵などより多くの流量を必要とする。特に、幅広い瀬や長い瀬では区間全体の水深確保が難しいと考えられ、魚の移動、遡上の障害になりやすい。



瀬が固定されていると考えられる地点(27.8k地点)の横断面図

27.8k地点における Manning式より求めた水深と流量の関係図

## 3. 2 「景観・観光」の観点からの点検

吾妻川の代表的な河川景観を得ることができる場所や人と河川の関わりの深い場所において、良好な景観の維持・形成を図るために必要な水理条件を満足する流量について、点検を行う。

### 点検の手順

#### ① 検討箇所・視点の設定

#### ② 検討箇所の特徴の把握

#### ③ 評価基準の設定

#### ④ 検討箇所別必要流量の設定

#### ① 検討箇所・視点の設定

文化財保護法に定められる史跡・名勝・天然記念物や都市計画法における風致地区等の法条例に指定された場所、あるいは環境省や自治体により優れた景観として選定された場所、及びこれを望むことのできる場所などから選定する。

本区間においては、国指定名勝「吾妻峡」を最重要地点と考え、ここを検討箇所とする。

#### ② 検討箇所の特徴の把握

よく写真に撮られたり絵に描かれたりする場所、親水設備が整備されている場所、人目に触れる機会が多い展望所・橋梁など河川を眺める日常的な「視点」から検討する。

本検討区間においては、吾妻峡に架かる「ふれあい橋」、「吾妻峡橋」、「鹿飛橋」が上下流の流軸方向を見渡すことが可能であり、ここを視点として検討する。

#### ②-1 「ふれあい橋」

名勝吾妻峡の下流端に位置し、橋梁からの眺望は、河川を遮るものではなく、上下流の流軸方向を見渡すことができる。

川幅が広がっていることから、水面幅の変動や水深の変化（水色の変化）が景観に影響を及ぼすものと考えられる。

#### ②-2 「吾妻峡橋」

渓谷内に整備された吾妻峡遊歩道の入り口にあり、「関東の耶馬溪」と言われる「八丁暗がり」を見ることが出来る。

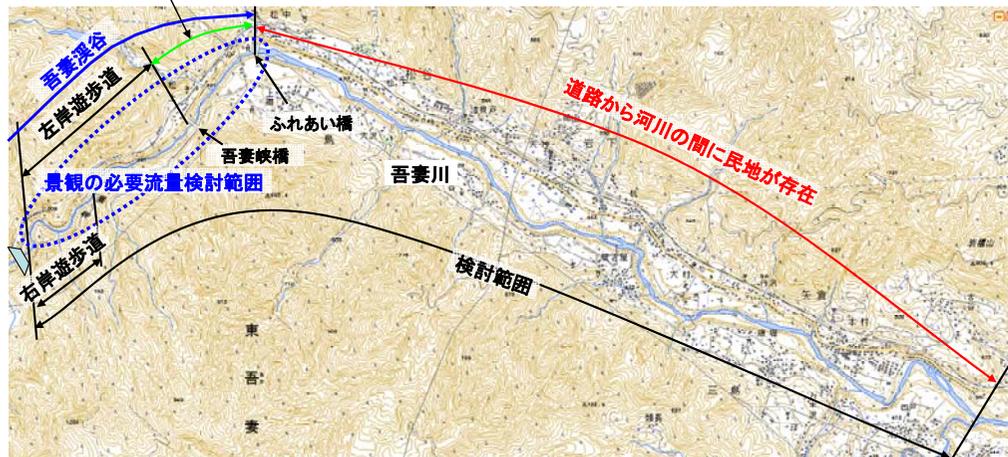
上流側は、渓谷の岩の間を水が流れ、流量の変動により躍動感が増えると考えられるが、下流側は川幅が広がりを見せているため、流量が少なくなると水量感が乏しい。

#### ②-3 「鹿飛橋」

名勝吾妻峡で最も川幅が狭まったところであり、遊歩道より深い渓谷を見下ろす事ができる。

渓谷内に整備された鹿飛橋からは、兩岸の渓谷の中に大きな石がかみ合って形成された堰に相当する部分があり、流量感（水深や流速）が景観に影響を及ぼす。

歩道は下流に向かって道路左側に設置され、右側はない。



### 3. 2 「景観・観光」の観点からの点検

吾妻川の代表的な河川景観を得ることができる場所や人と河川の関わりの深い場所において、良好な景観の維持・形成を図るために必要な水理条件を満足する流量について、点検を行う。

#### 点検の手順

##### ① 検討箇所・視点の設定



##### ② 検討箇所の特徴の把握



##### ③ 評価基準の設定



##### ④ 検討箇所別必要流量の設定

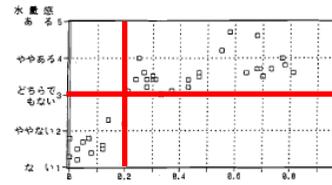
#### ① 【水面幅／河川幅による検討】

流量感が豊かである評価が得られる比率  
( $W/B=0.2$ ) を満足する水面幅

↓  
必要流量を算出

全国38河川を対象にした景観心理実験及び多摩川における現地心理実験の結果、水面幅 $W$ ／河川幅 $B$ が $0.2$ 以上あれば流量感が豊かであるという評価が得られる結果となった。

【全国38河川を対象にした景観心理実験結果】



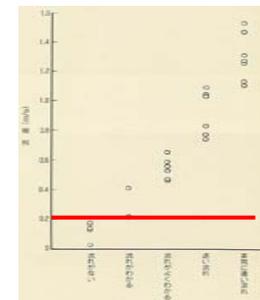
出典：正常流量検討の手引き(案)平成19年9月

#### ② 【流速による検討】

流れる様子がわかる最低限の流速  
( $V=0.2\text{m/s}$ )

↓  
必要流量を算出

茨城県の桜川や谷白川など“つくば周辺”の12の中小河川の31地点を対象に、流速やフルード数と流れのイメージの関係を調査したところ、流速が $0.2\text{m/s}$ を超えると流れが解るという結果が得られた。



出典：河川風景デザイン  
島谷幸広編著(1994)

#### ③ 【水深による検討】

河床礫・底質が露出しない最低限の水深  
( $H=0.1\text{m}$ )

↓  
必要流量を算出

「水環境管理に関する研究」(建設省河川局河川計画課河川環境対策室・建設省土木研究所 第44回建設省技術研究会報告 1990)によると、極めて水深が浅い場合のみ流量感に影響を与える。河床礫や底質が大幅に露出すると景観を損なうため、河床材料等が隠れるくらい水深は確保する必要があるとしている。当該区間では、こぶし大以上の礫が多数混在していることから、それらが露出しない水深を $0.1\text{m}$ として検討した。

### 3. 2 「景観・観光」の観点からの点検

代表的な河川景観を得ることができる場所や人と河川の関わりの深い場所において、良好な景観の維持・形成を図るために必要な水理条件を満足する流量について、点検を行う。

#### 点検の手順

① 検討箇所・視点の設定



② 検討箇所の特徴の把握



③ 評価基準の設定



④ 検討箇所別必要流量の設定

#### ① 【水面幅／河川幅による検討】

##### 【吾妻峡橋地点の断面】



##### 【流量算出方法】

景観の検討における流量算出方法は、マンニング式から流速を求め、必要流量を算出している。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} / \frac{1}{2} \quad \dots \text{マンニング式}$$

吾妻峡橋地点においては、河川幅が55mあり、水面幅W／河川幅Bが0.2 となるためには、水面幅は、11m必要である。

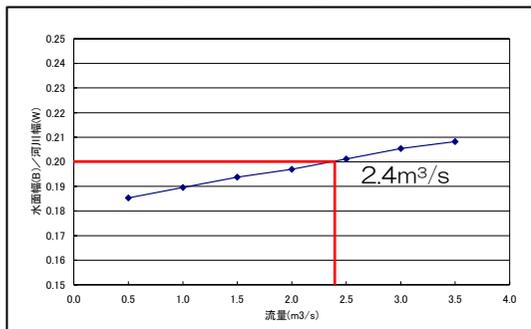
水面幅11mとなるための必要流量は、上記マンニング式により、2.4m<sup>3</sup>/sとなる。

【吾妻峡橋における計算条件は、以下のとおり】

A：流水面積=2.9m<sup>2</sup> R：径深=0.263m

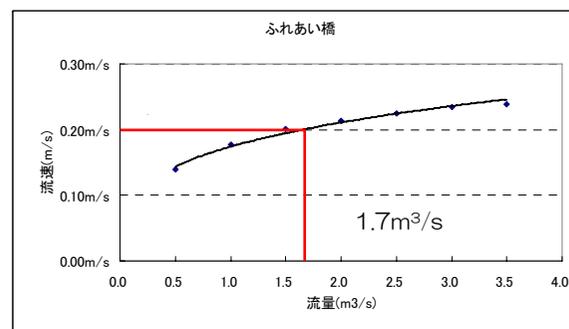
n：粗度係数=0.064 l：河床勾配=1/60

#### ① 【水面幅／河川幅による検討】



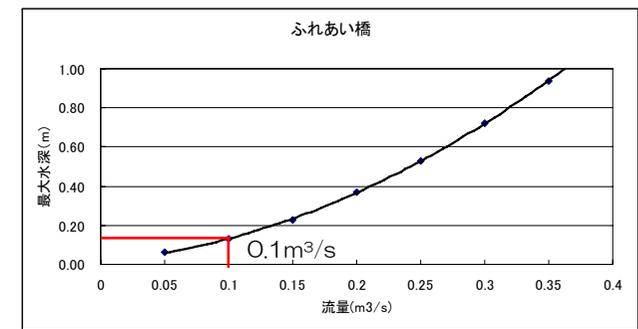
マンニング式を用いた水面幅と流量の関係図（吾妻峡橋の例）

#### ② 【流速による検討】



マンニング式を用いた流速と流量の関係図（ふれあい橋の例）

#### ③ 【水深による検討】



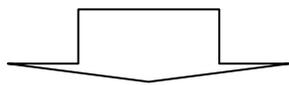
マンニング式を用いた最大水深と流量の関係図（ふれあい橋の例）

### 3. 3必要流量の点検

項目別必要流量は、「動植物の生息地又は生育地の状況」、「景観」、「漁業」、「観光」、「人と河川との豊かなふれあいの確保」の項目別に必要流量を点検し、全ての項目を満足する流量を流水の正常な機能の維持のために必要な流量とする。

#### 点検の手順

① 検討箇所・視点の設定



② 検討箇所の特徴の把握



③ 評価基準の設定



④ 検討箇所別必要流量の設定

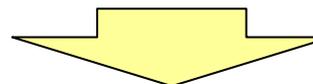
#### 【項目別必要流量点検結果】

「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」

温川合流前	—	—	1.6m <sup>3</sup> /s
-------	---	---	----------------------

「景観・観光」

	水面幅 W/B=0.2	流速 V=0.2m/s	水深 H=0.1m
ふれあい橋	0.7m <sup>3</sup> /s	1.7m <sup>3</sup> /s	0.1m <sup>3</sup> /s
吾妻峡橋	2.4m <sup>3</sup> /s	0.3m <sup>3</sup> /s	0.3m <sup>3</sup> /s
鹿飛橋	0.2m <sup>3</sup> /s	0.2m <sup>3</sup> /s	0.4m <sup>3</sup> /s



検討項目の全てを満たす必要流量は、2.4m<sup>3</sup>/s

◇よって、当該区間では、取水等による水利用がないため、流水の正常な機能を維持するために必要な流量は2.4m<sup>3</sup>/sであることについて、妥当であることが確認できた。