

# 山国川における 景観に配慮した河川整備について



山国川河川事務所 中津出張所

## 流域の概要

### 『耶馬溪』

とは…

- ・ 静岡県『三保松原』
- ・ 北海道『大沼公園』と並ぶ

### 『新日本三景』



競秀峰と河川が調和している景観【青地区】



日本三大奇勝の耶馬溪



青の洞門・競秀峰

## 流域の概要



- ・ 流域面積：540km<sup>2</sup>
- ・ 幹川流路延長：56km
- ・ 直轄管理区間：29.0km
- ・ 流域内人口：約3万6千人
- ・ 流域内市町村  
大分県:中津市  
福岡県:吉富町、上毛町
- ・ 源流：大分県中津市山国町英彦山
- ・ 沿川は名勝耶馬溪に指定及び流域の約8割は耶馬日田英彦山国定公園。  
(青の洞門、競秀峰、一目八景etc)

美しい自然環境が特徴的な河川  
景観に配慮した河川整備が必須

## 平成24年 九州北部豪雨災害（山国川）



青地区



樋田地区



久保地区



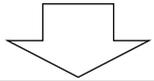
柿坂地区



# 景観方針

## 景観カルテ

景観の統一性・思想を継承



## 施工現場への展開

### 改修・維持工事の実施ルール（山国川ルール）

- ・ 景観方針
- ・ 各工種における基本方針と考え方
  - ・ パラペットの表面・端部処理
  - ・ 石積みの方針・天端処理
  - ・ 河道掘削面の仕上げ など

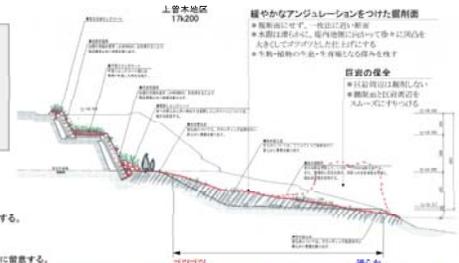
- ・ 施工要領図
- ・ 施工上の留意点



# 山国川ルール（河道掘削の基本的な考え方）

## 1. 河道掘削

- 基本方針** ※「山国川上流水対策特別緊急事業 景観カルテ(H26.7)」より
- ・ 岩及び奇岩の掘削は極力行わない。
  - ・ 岩掘削を行う場合は現地形状に合わせる。(傾斜や起伏を付ける、凹凸感を出す。)
  - ・ 巨岩や礫片は残す。
  - ・ 原則、掘削は平水位以上とし、水面幅を変えない。
  - ・ 水際の現況勾配を生かし護岸部に清らかに繋ぎつける。
  - ・ 裏・裏・砂礫川原を保全する。



- (1) 岩掘削の考え方**
- ・ あらかじめ自然が削り出したかのような地形、及び生物が繁殖しにくい地形にするために、極力横断面にせずに、緩やかなアンジュレーション(起伏)がついた一般法に近い断面にする。
  - ・ 河槽確保の観点から横断面にする必要がある箇所は、平坦部と法面の境界をラウンディングする。
  - ・ 小友田地区等の天然の岩河岸等を参考に、冠水頻度が高い箇所は清らかな仕上げに、冠水頻度が低い箇所は凹凸が大きな角張った仕上げになるように留意する。
  - ・ 上留木地区の原則面を参考に、生物・植物の生態・生育場となる床みを残した仕上げになるように留意する。
  - ・ 設計・施工手続に連携情報をもとに対象範囲内に希少種等が生息・生育していないかを確認し、希少種がいる場合は移植等の保全措置を実施する。

- (2) 施工上の留意点**
- STEP1: 計画高+50cm程度まで掘削【1次掘削】
- ・ 原理に応じて岩を削っていくイメージで掘削した表面を整然としない(削りっぱなし)
  - ・ 掘削で発生する岩は、流域内で施工する石積みや寄石等に活用
- STEP2: 自然な凹凸(不陸)をつけることをイメージして計画断面程度まで掘削【2次掘削】
- ・ 関係者(事務所・山国川・施工業者)で小友田地区(天然岩岸)や上留木地区・平田地区(人工掘削岩岸)を見学して、仕上げイメージを共有
- STEP3: ワイヤープラスチックの敷き付けなどの水での洗いを要する【仕上げ】
- ・ 水面に近いほど清らかに仕上げ、冠水頻度で異なる仕上げ



# 山国川ルール（景観方針）

## 0. 全体方針

※「山国川上流水対策特別緊急事業 景観カルテ(H26.7)」より

### (1) 目指すべき景観の方向性

山国川の流域は、名勝聖蹟、史跡等の部門に代表されるように奇岩、新緑・紅葉、神鳥が織りなす四季折々の自然景観に恵まれ、流域の大半が那珂川自然公園山国川国定公園に指定されている。山国川の美しい流れとその周辺の奇岩・美観が織りなす良好な河川環境との調和をとり、昔ながらの素朴な風景を後世に残せるように、景観に配慮した整備に努める



### (2) 目指すべき景観を実現するための方針

- ① 景(全体)【周辺景観との調和を図る】
- ・ 周囲で見る
  - ・ 極力、昔のよう(変化を少なく)
  - ・ 山の基や中流段を大切に
  - ・ 樹木・草・花・巨岩・砂礫河原を残す
  - ・ 動植物の生態・生育環境を保全・創出する(例: 河川環境情報誌に示している各地区の鳥獣種と施工時の配慮事項を把握し実施する)
- ② 構造【構造物を風景になじませる】
- ・ 主たる視点からの構造物の眺望を考慮する(新たな視点としても眺望を考慮)
  - ・ 周辺の景観とすまわせる
  - ・ 境界をぼかす
  - ・ 現地の石材を使用する
  - ・ 河面の石は極力残す
- ③ 細部(利用者目線)
- 【素朴な風景を感じ取れるように配慮する】
- ・ 歩きやすい(歩かなくなるよう)
  - ・ 眺めやすい(眺めなくなるよう)
  - ・ 作りすぎない
- ④ 管理【景観を継承する】
- ・ 岩壁面を露出させる(増殖土砂を除去する)
  - ・ 土砂やゴミが溜まりにくい形状・設法を考慮
  - ・ 草木は景観や動植物、治水機能を考慮して伐採・除草する
  - ・ 枯草除去(行草、ペンタ、竜巻草)はベールや中津市景観部、地元協議を踏まえて、設置の可否や形態・意匠・色彩を考慮

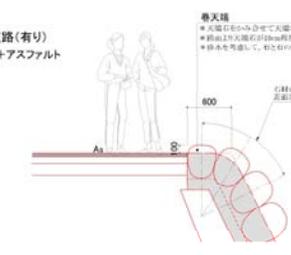
# 山国川ルール（石積みの設計・施工の留意点）

## (2) 石積みの設計・施工上の留意点

### ① 天端部の処理

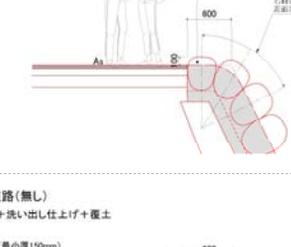
【表え方】

- ・ 天端コンクリートが見えないように処理する



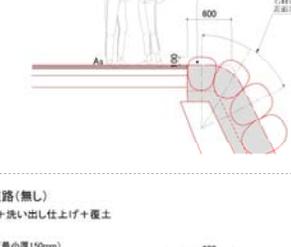
### ② 天端道路(有り)

⇒巻天端+アスファルト



### ③ 天端道路(無し)

⇒切天端+洗い出し仕上げ+覆土



## 山国川ルール (コンクリート・ブロックの設計・施工の留意点)

### (3) コンクリート・ブロックの設計・施工上の留意点

#### ② ブロックの割付

##### 【考え方】

- 五角形の天端用ブロックが計画小段高や計画天端高に配置されるように割り付ける(天端に半端な切り物が出ないようにする)
- 縦断勾配が急な箇所等、天端用ブロックの割付が困難な場合、同種類のブロックを勾配に合わせてカットして設置する
- カットブロックの設置も困難な場合、天端の調整コンクリートの川表面に化粧型枠(はつり中)を使用、もしくは洗出し仕上げで処理する



○天端に天端用ブロックが割り付けられた施工例  
→天端用ブロックが天端高に半端な切り物が出ないように、天端が洗出し仕上げされている



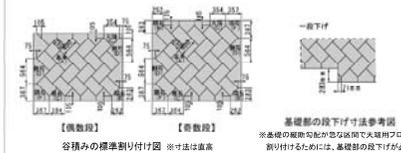
△天端にカットブロックが配置された施工例  
→自然の地形面に沿って設置する際、天端が洗出し仕上げされているため、大きな縦断勾配が出ないようにしている  
→改修案にブロックを縦断的に切取しない、ブロックの角を落とすなど



×天端にコンクリートで調整された施工例  
→天端が天端用ブロックで調整されているため、天端の天端用ブロックが天端高に半端な切り物が出ないようにしている  
★改修案①: 基礎を削るの対策  
★改修案②: 天端高をいじり合わせて土留すやり方  
★改修案③: 川表面に化粧型枠(はつり中)を使用、もしくは洗出し仕上げ

#### 【参考】ブロックの割付参考図

- 施工段階で、施工業者がブロックの割り付け図を作成して、資材発注・施工をすることが望ましい(もしくは、ブロックメーカーに割り付け図の作成を依頼する)



基礎部の段下げ寸法参考図  
※基礎の傾斜勾配が急な箇所では天端用ブロックを割り付けるに代わり、基礎部の段下げが必要  
★改修案: 基礎コンクリートが露出しないように要する



×基礎コンクリートが露出した施工例  
→基礎コンクリートが露出した箇所は洗出し仕上げが可能な  
○基礎コンクリートを深くして隠した施工例  
→洗出し仕上げが可能な箇所は洗出し仕上げが可能な

## 現場での工夫事例 (現場で施工時留意事項共有)

元請け業者だけでなく、個々の作業員とも留意事項を共有。



×玉石積みが悪い施工例  
→積みの間に"目"が空いており、石の積み方に問題性がある人工的な玉石積み



○玉石積みの良い施工例(上管木地区)  
→積みの間に"目"が空いておらず、石の積み方に問題性がない自然な玉石積み  
※この積み方に大きな石を使用した箇所は安定感のある構造となる

## 山国川ルール (階段・坂路部: 表面仕上げ)

### (4) 表面仕上げ

#### 【考え方】※階段・坂路に共通

- 川表側は、対岸から見られることを踏まえて、石積みや小段との一体感の削出といった景観面を重視して、洗出し仕上げとする
- 川裏側は、降雨時に監視等利用するため、滑り止め機能を重視して、ほうき目仕上げとする
- 階段の段鼻や坂路の勾配変化部を金コシ仕上げで明確にして、つまづき等による転倒を防止する

#### ■川表側: 景観重視(石積みや小段との一体感の削出)

- 洗出し仕上げ+黒色顔料3%混入
- ※ただし、勾配の急な坂路(勾配10%以上)については、ほうき目仕上げ



洗出し仕上げでの階段施工例(中川原地区)

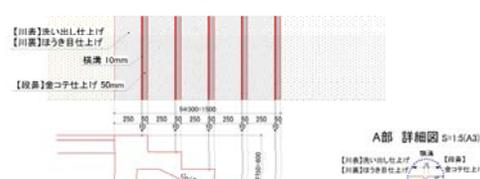
#### ■川裏側: 機能重視(滑り止め機能)

- ほうき目仕上げ+黒色顔料3%混入



ほうき目仕上げでの坂路施工例(静寂地区) ※端部は金コシ仕上げ

#### ■階段の表面仕上げに関する平面図・断面図 S=120(A3)



#### ■坂路の表面仕上げに関する平面図・断面図 S=120(A3)



## 現場での工夫事例 (平田・戸原地区)

現地発生材を有効に活用することで、周辺景観とより馴染んだ仕上がりとなる。



## 景観に配慮したICT施工（逆転の発想）

## 平成24年 九州北部豪雨災害（山国川）



## 施工箇所（平成30年度完成工事）

『耶馬・日田・英彦山 国定公園』内での、河道掘削工事



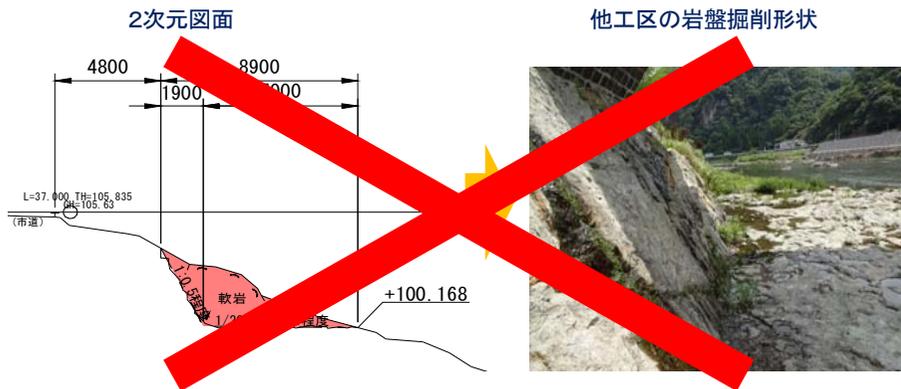
## 現状と課題

### 課題として…

- ① 流下能力を確保した上で周辺景観と調和した完成形状に仕上げる
- ② 完成形状について関係機関との情報共有を図るため『見える化』する必要がある

## 問題点①

2次元図面では自然な岩盤形状が表現できない…



完成形状が単調になり、周辺景観と調和しない！

## 逆転の発想（完成型を現地に再現する）

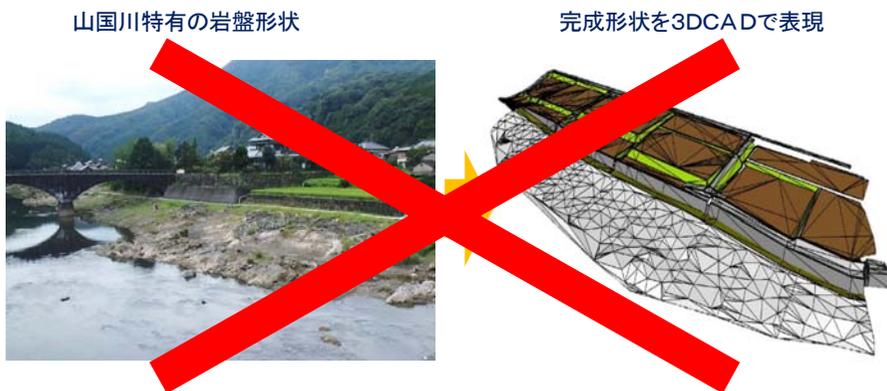
完成模型を作製し、その形状をICT技術を用い現地に再現する



完成模型により、岩盤の掘削形状が見える化することで課題解決を図れるのではないかと発想

## 問題点②

3DCADで自然な岩盤形状を表現するには限界がある…



形状の変化点が無数にあるため、3DCADによりひとつずつ構成点をつくるには限界がある！

## 全体の流れ

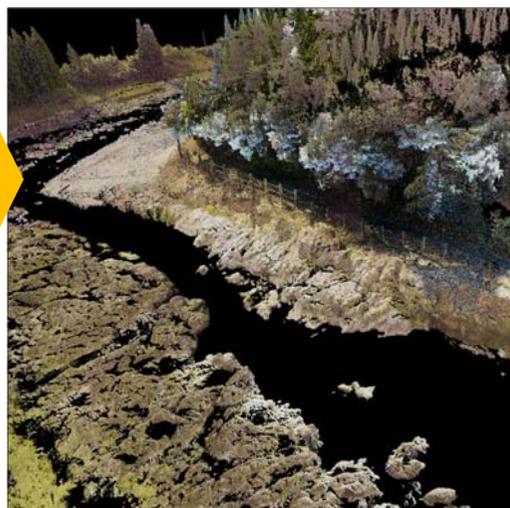


## 現況地形の3次元測量

レーザースキャナーにより現況地形を計測



現況地形の3次元データを取得



## 完成イメージした模型作成

完成をイメージした模型を作成し、自然な岩盤形状を創出!!

モルタル整形



周辺景観と調和する  
岩盤の掘削形状を表現

岩盤形状の最終仕上げ



最終調整と着色

## 現況地形の模型作成

3次元起工測量の現況地形データをもとに模型を作製

現況地形の点群データ



横断形状の抽出  
(縮尺=1:1)

模型下地の作製状況



抽出断面の合成  
(平面縮尺=1:100)  
(標高縮尺=1:50)

## 完成イメージ模型による合意形成

関係者との見える化による合意形成

発注者・受注者の事前確認



地域住民との合意形成



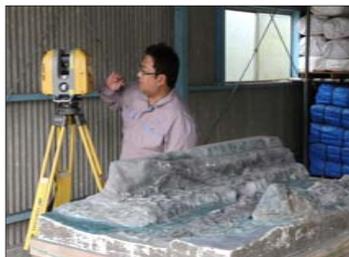
## 完成イメージ模型が完成（施工模型完成）



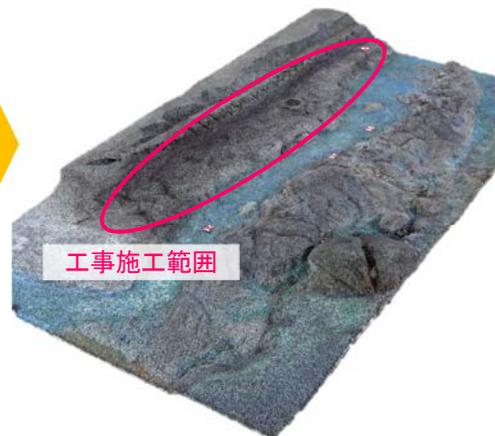
自然な岩盤形状を表現した模型が完成!!

## 完成イメージ模型を3次元データ化

模型を地上型レーザースキャナーにより3次元データ化



完成模型をスキャン



模型の点群データ化(3次元データ)

## ICT建設機械による掘削

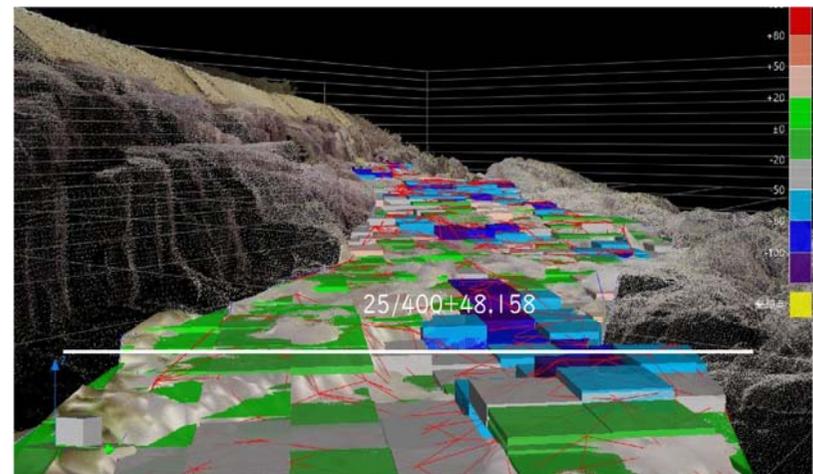
3次元マシンガイダンス仕様のバックホウによる掘削



掘削高が表示される

## ICTによる出来形評価

地上型レーザースキャナーによる面管理を実施



・平場であれば、約9割程度は規格値の80%以内で管理することができた。

## 完成写真



## 最後に

河川の流下能力を確保した上で、周辺景観と調和する自然な岩盤形状を創出することができた。



## 完成イメージ模型との比較

模型の完成形状を現地に再現

完成模型



完成写真



完成模型を作製し、3次元設計データ化することで、現地の仕上がり形状を周辺景観と調和させることができた。