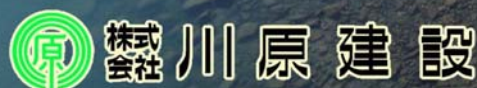




CIMを活用した景勝地における 河道掘削について

国土交通省 九州地方整備局 山国川河川事務所 発注工事
～ 柿坂地区掘削外工事の施工事例 ～



流域の概要



- 流域面積：540km²
- 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、一目八景など)

**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**

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

平成24年 九州北部豪雨災害



青地区



樋田地区



久保地区



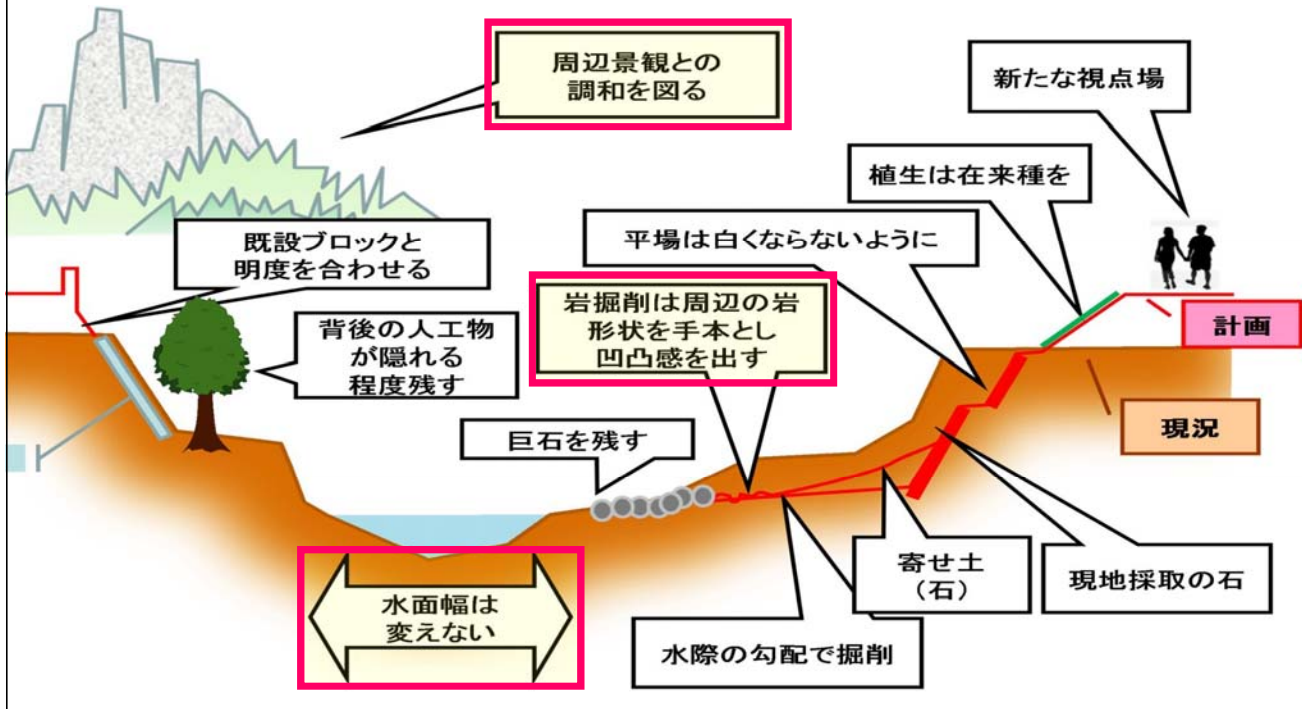
柿坂地区

景観方針



コンセプト

山国川の美しい流れとその周辺の奇岩・秀峰が織りなす良好な河川環境との調和を図り、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。



工事の概要



現場特性と課題



『耶馬・日田・英彦山 国定公園』内での、河道掘削工事



現場特性と課題



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

課題を解決するためには？



このままでは…

周辺景観に調和した完成形状…
発注者・関係機関との情報共有…

また…

現場での施工はどのように
進めればよいのか…

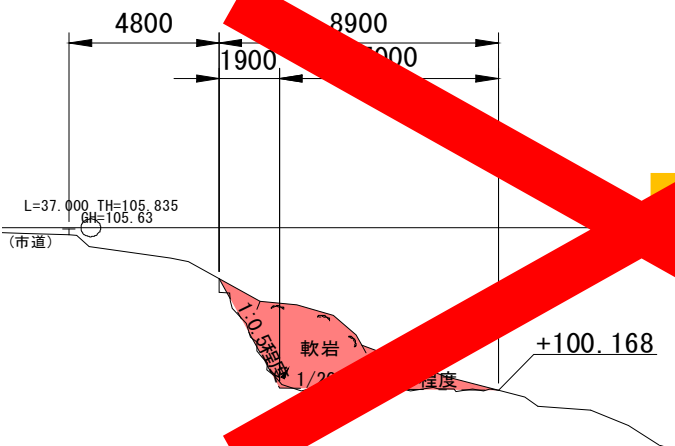


問題点 ①



2次元図面では自然な岩盤形状が表現できない…

2次元図面



他工区の岩盤掘削形状



完成形状が単調になり、周辺景観と調和しない！

問題点 ②

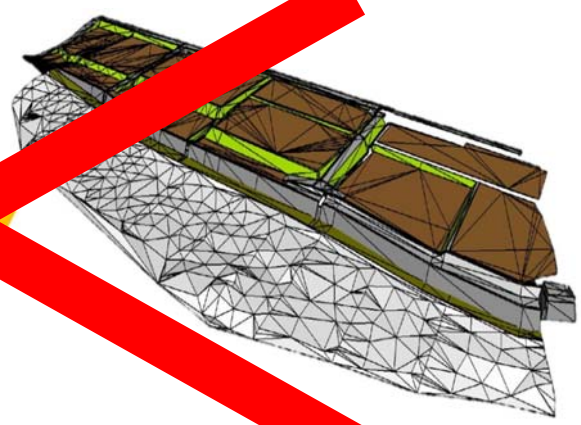


3DCADで自然な岩盤形状を表現するには限界がある…

山国川特有の岩盤形状



完成形状を3DCADで表現



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！

逆転の発想！



完成模型を作製し、その形状を現地に再現する

完成模型を作製



現地へ再現



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

課題解決に向けた新たな取り組み！



模型 から CIM へ ～ 逆転の活用法 ～



完成模型



CIMモデル化

全体流れ



1. 3次元起工測量



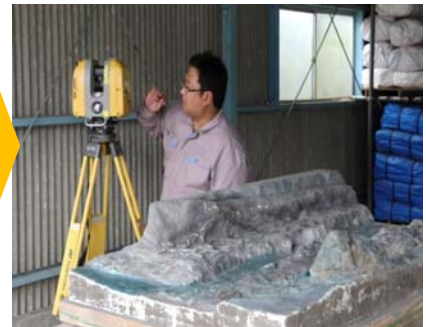
レーザースキャナーによる起工測量

2. 模型作製



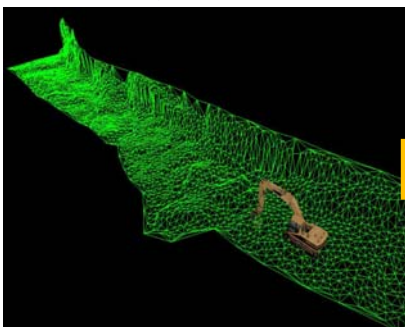
独自技術を活用し、模型を作製

3. 3Dスキャニング



レーザースキャナーにより、模型をスキャニング

4. CIMモデル化



模型の完成形状を3次元データ化

5. ICT施工



ICT建設機械による施工

6. 工事完成



出来形評価

1. 3次元起工測量

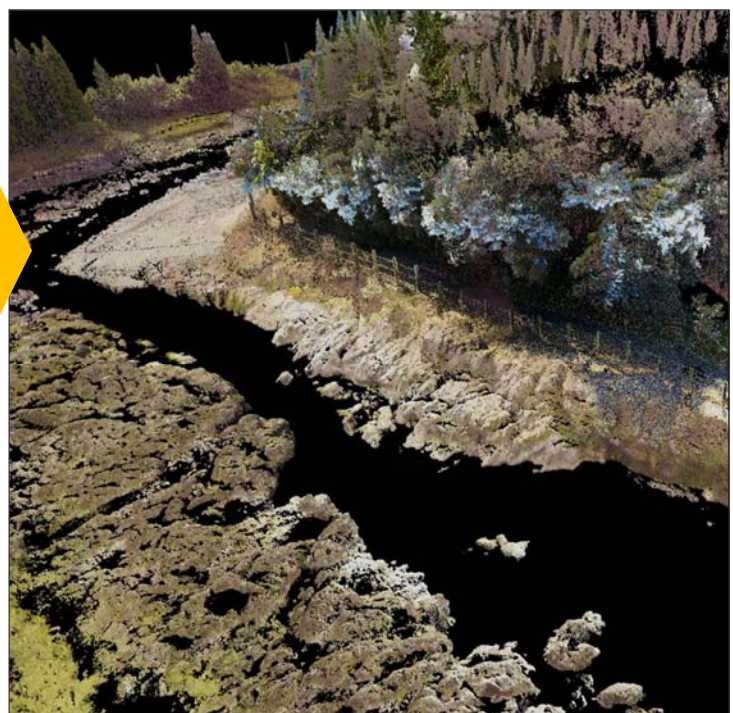
3次元起工測量



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



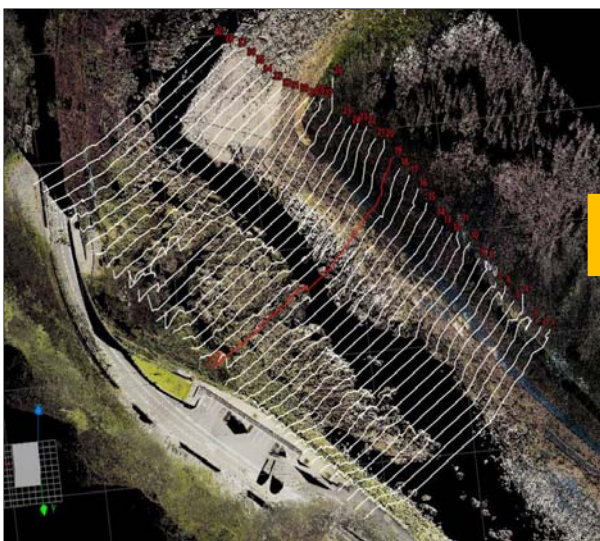
2. 模型作製

下地づくり



3次元起工測量の現況地形データをもとに模型の下地を作製

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)

仕上げ整形



モルタル整形により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

模型作製のポイント

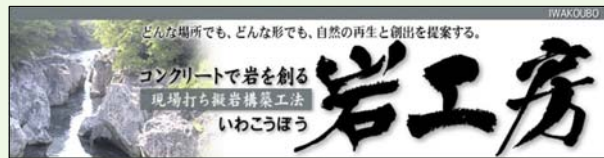


① 流下能力の確保



計画断面(流下断面)の確保

② 独自技術の活用『岩工房』



自然な岩盤形状の創出

模型完成!!



自然な岩盤形状を表現した模型が完成!!

情報の共有・合意形成の迅速化



工事関係者との完成形状の確認

発注者・地域住民との事前確認



岩盤の掘削形状を確認

関係機関との事前確認



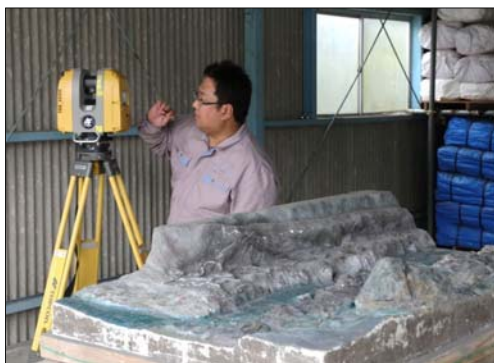
完成形状の情報共有

3. 3Dスキャニング

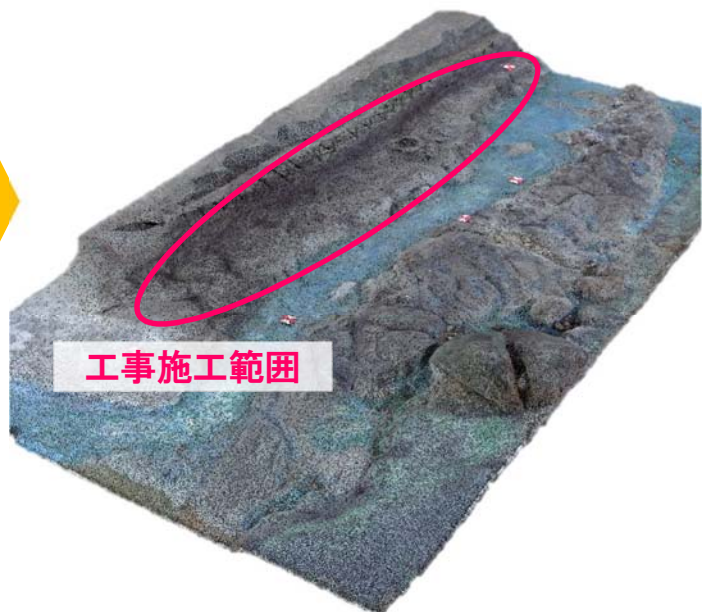
3Dスキャニング



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



完成模型の計測



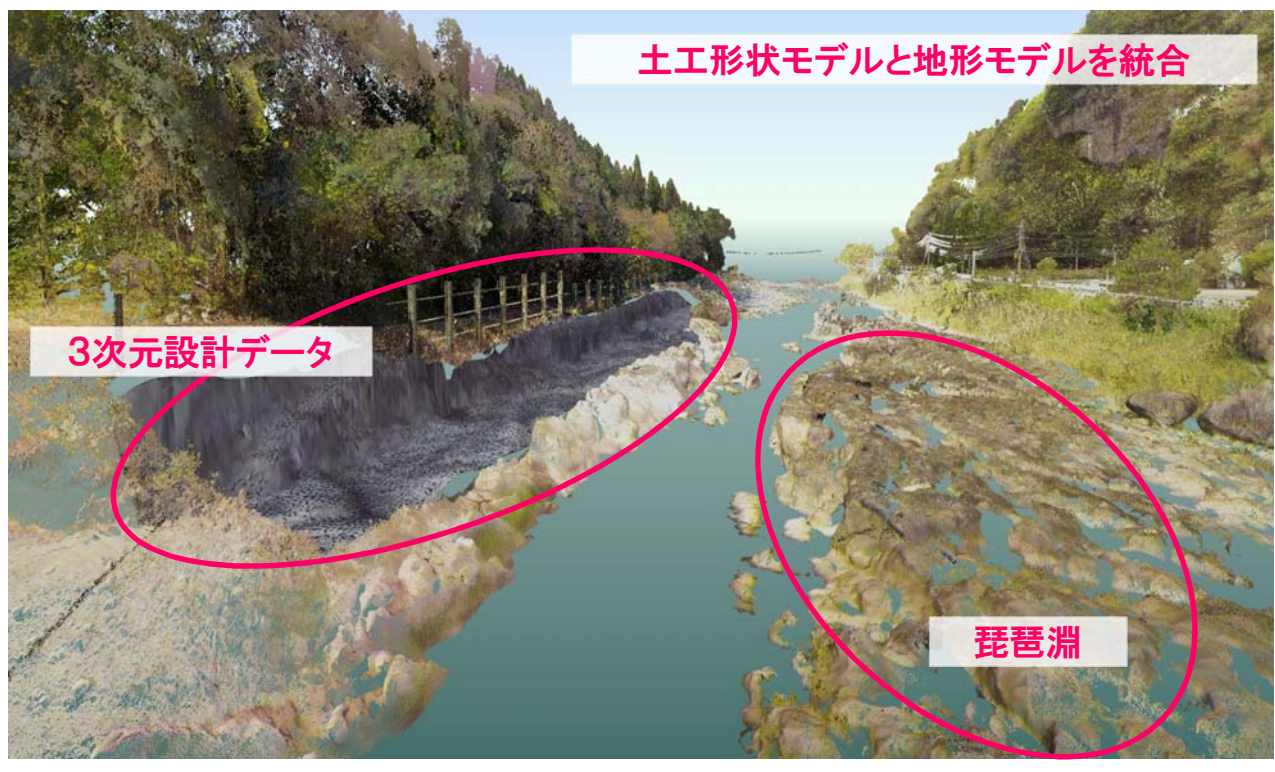
模型の点群データ (3次元データ)

4. CIMモデル化

完成形状の事前確認



完成模型の3次元データより作製した CIMモデル

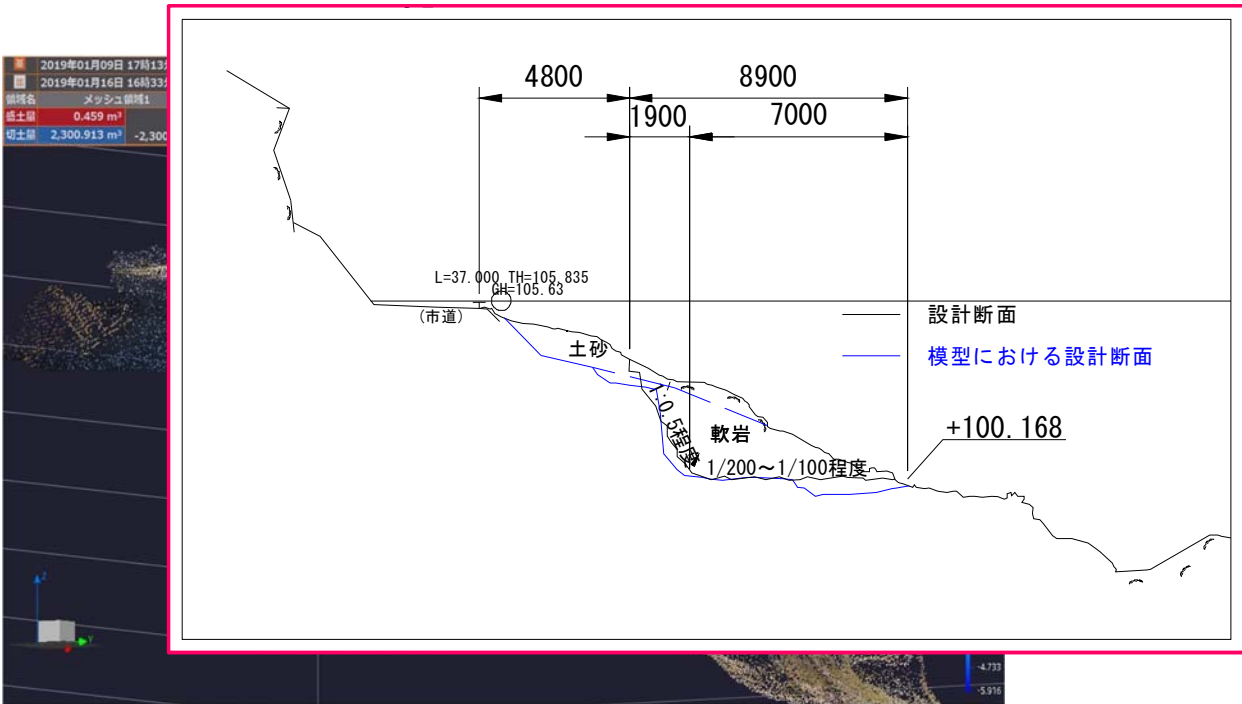


流下断面の確保



CIMモデルをもとに流下断面を確認

2Dでの断面確認



5. ICT施工

ICT建設機械による施工



3D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測量機器による計測



RTK-GNSS測量による掘削高の確認



掘削高が表示される

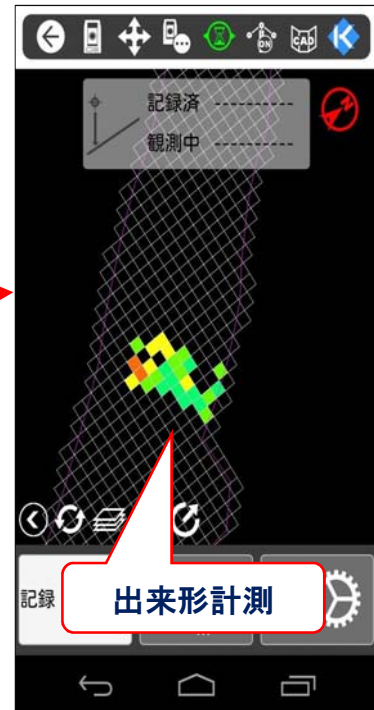
ICT測量機器による面管理



杭ナビ (LN-100) による掘削高の管理



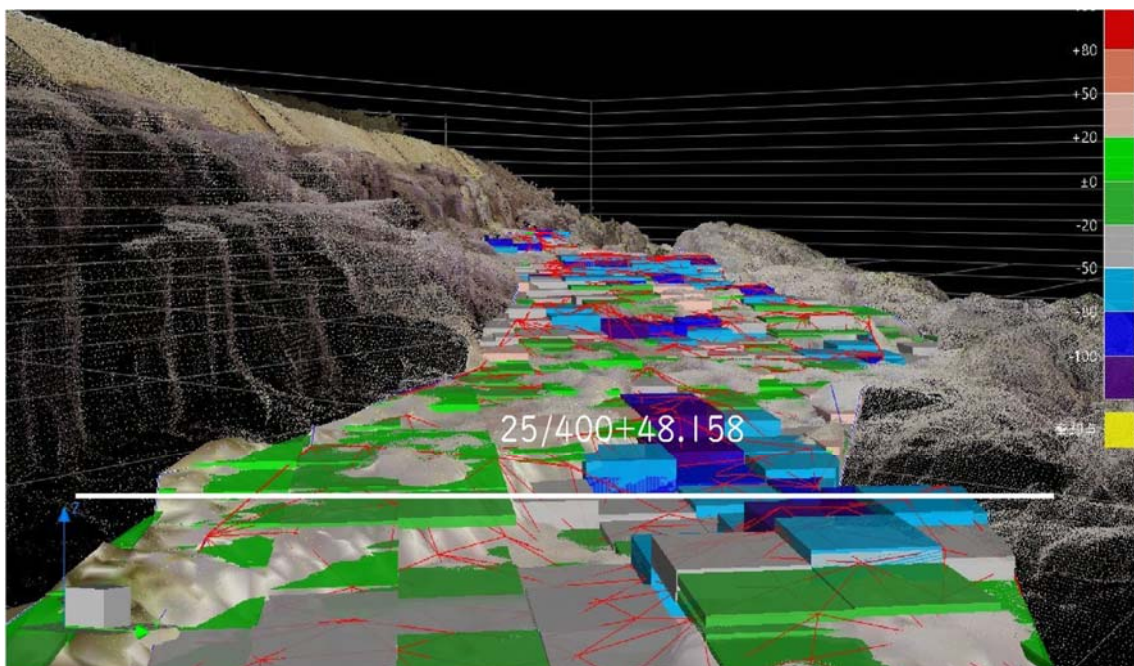
面管理機能



出来形評価



地上型レーザースキャナーによる面管理も試行的に実施



- ・ 岩質や岩盤の亀裂等により設計断面を反映できない箇所がみられた。
- ・ 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。

6. 工事完成

完成写真

 株式会社 川原建設



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。

取組の結果

取組の結果 ①



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。



取組の結果 ②



完成形状について 作製した模型 や CIMモデル を用いることで、『見える化』 でき 情報共有の効率化 を図ることができた。

完成形状の『見える化』



情報共有の効率化



多自然川づくりにおける CIMの展望

CIMの展望



今回の手法 や CIM を活用することで…

- 従来の2次元図面では図化できなかった完成形状を設計段階から『見える化』ができる。
- 多自然であるがゆえに 進めることができなかった受発注者間での協議や、関係機関・地域住民との調整を迅速化できる。

CIM活用で、多自然川づくりは
飛躍的に進化する!!



IWAKOUBO

どんな場所でも、どんな形でも、自然の再生と創出を提案する。

コンクリートで岩を創る
現場打ち擬岩構築工法
いわこうぼう

岩工房

(詳しくは弊社HPにて紹介しております。)

『岩工房』を活用した施工事例

『岩工房』を活用した擬岩



ご清聴 ありがとうございました。

