

ゲームエンジンを用いた3次元データの作成や整備効果の把握、現地施工への活用、施工後モニタリングにより、治水と環境保全を両立する“次世代のかわづくり”を実現します。計画から評価・設計、施工、維持管理までを一気通貫でサポートします。

デジタル技術を活用した次世代かわづくり

九州支店 環境技術・生態部 澤 海人、九州支店 河川部 杉本 博幸、社会基盤本部 国土保全事業部 堀江 克也

※本業務は、国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所からの委託で実施しました。

“かわづくり”に求められる新たなアプローチ

近年、気候変動の影響による豪雨の頻発化・激甚化により、河川氾濫や浸水リスクは全国で高まっています。一方で、生物多様性の損失が国際的な課題となり、自然環境の保全・再生を重視するネイチャーポジティブの理念が広がっています。こうした状況のなかで、地域の安全性を確保しながら、生態系の保全を実現する“かわづくり”がこれまで以上に求められています。しかし、限られた予算や人材のなかで、多様な関係者の合意形成を図りながら、治水と環境保全を両立させることは容易なことではありません。

そこで鍵となるのが、先端技術を活用し、新たなアプローチにより治水と環境保全の両立と効率的な合意形成を可能とする“次世代かわづくり”です。

次世代かわづくりを支える統合的な技術の提供

当社は建設・環境分野の総合コンサルタントとして、「計画」「施工」「維持管理」の全段階にわたり、治水と環境保全を両立させるサービスを幅広く提供しています。

【計画段階】多様なデータ解析に基づき、科学的に検討結果を提示します。また、視覚的にわかりやすい3次元イメージの作成により、住民・関係機関との円滑な合意形成を支援します。

【施工段階】計画段階で作成した3次元データを建設機械が直接利用する「ICT施工」へと展開します。これにより施工の精度と効率を向上させるとともに、施工業者や発注者と緊密に連携し、現場で発生する課題にも柔軟かつ迅速に対応します。

【維持管理段階】UAV(ドローン)や環境DNA分析等の先端技術を用いて効率的なモニタリングを実施し、状況に応じた順応的な管理を実現します。

以下では、次世代かわづくりを支える技術の詳細について紹介します。

治水と環境保全の両立を実現する具体的技術

【計画①】ゲームエンジンによる整備後イメージ可視化

ゲームエンジンを用いて3次元イメージを作成することで、立体的で体験的な可視化が実現し、整備後の姿を“直感的にイメージできる”ようになります(図1)。視覚的な共有は、治水と環境の両立を目指したデザインの効果的なプ



図1 ゲームエンジンで作成した3次元イメージ



図2 3次元イメージによる創出環境・工夫点の共有

ラッシュアップを可能にし、関係者間の認識のズレを最小限に抑えます(図2)。

3次元イメージの作成は比較的容易で、専門の設計技術者でなくても扱えるのが大きなメリットです。地域住民を含む多様な参加者との意見交換会に活用することで、整備内容に関する要望の収集や調整を円滑に進めることができます。

【計画②】3次元データを活用した整備効果の定量評価

作成した3次元イメージ(図1)は、3次元データとして出力でき、“iRIC※による評価”にも活用できます(図3)。これにより、環境創出の効果や地形変化等を定量的に示しながら、データに基づいた計画立案を実現できます。その結果、計画段階での課題を早期に把握しながら、設計の最適化にもつなげることができ、プロジェクト全体の効果的な推進に寄与します。

※ iRIC(International River Interface Cooperative):
多様なモデルで河川の流れや地形の変化のシミュレーション、
生物生息場の機能を評価できるオープンソースソフトウェア

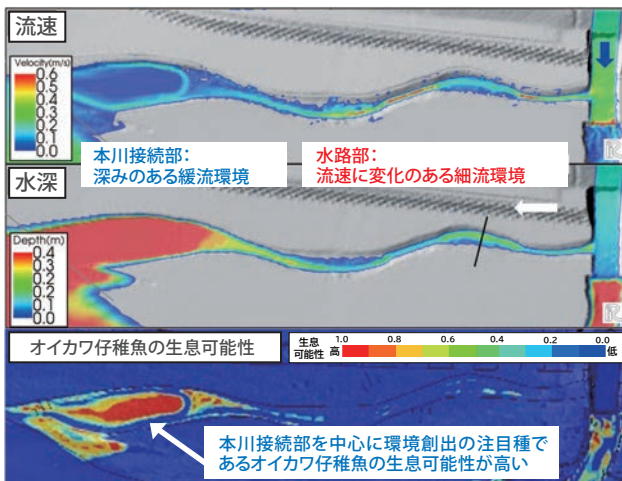


図3 河川環境の3次元データ:整備効果の評価結果 (流速・水深・魚類生息可能性)

【施工①】設計から施工まで一貫通のデータ活用

計画段階で作成した3次元データは、そのまま実際のICT施工に活用できます。3次元イメージ作成→機能評価→設計データ化→ICT施工という一連の流れを通して、ゲームエンジンで作成した3次元の整備イメージを、“建設機械が読み込める設計データ”として一貫通で活用します(図4)。これにより、計画通りの正確な施工が可能になるだけでなく、手戻りや修正の手間を大幅に削減し、プロジェクト全体の効率を大きく向上させます。

【施工②】現場の変化にも柔軟に対応

実際の河川工事では、想定外の課題が発生することは珍しくありません。そのため、当社では、施工業者や発注者と緊密に連携し、現場を視察しながら設計データを随時調整する等、柔軟に対応しています。こうした取り組みにより、プロジェクトの障害を取り除き、より完成度の高い「かわづくり」を実現しています。

【維持管理】先端技術を活用した施工後モニタリング

自然環境は不確実性が高く、想定外の変動が発生する可能性があることから、施工後も継続的なモニタリングと評価を実施することが重要となります。当社では、UAV(ドローン)¹⁾²⁾による地形・植生の把握や環境DNA分析³⁾⁴⁾による生物相の効率的な調査等、最新調査技術を組み合わせた”低コストで効果的なモニタリング”を実施しています。これにより、環境の変化を的確に捉え、必要に応じて管理方針を調整する順応的管理を実現します。

おわりに

本稿では、次世代かわづくりの取り組みに向けて、当社の先端技術とその活用事例を紹介しました。気候変動の進行や生物多様性の損失等、社会を取り巻く課題は今後一層複雑化が予想されます。当社はこれらの課題に真



図4 3次元イメージからICT施工への活用の流れ

撃に向き合い、治水と環境保全をはじめとした幅広い分野において、専門的知見と技術の高度化を継続して進めていきます。

【関連資料】

- 1) i-net62号「ドローン×画像解析:魚道周辺流況の見える化」
- 2) i-net70号「熱赤外線カメラ搭載ドローン～施設点検・環境調査への活用～」
- 3) i-net59号「環境DNA分析による魚類相把握」
- 4) i-net72号「環境DNA分析手法の開発～複数の生物群の同時検出～」

【業務実績】

○ゲームエンジンを用いた3次元川づくりとICT施工
 [国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所]
 ※上記の一連の取り組みは、インフラDXに関する優れた取り組みとして「令和5年度インフラDX大賞」を受賞
 ○3次元データを活用した川づくりデザインコンペ
 (主催:川づくりデジタル研究フォーラム準備会)
 ※令和5年度:最優秀賞1件、奨励賞3件、令和6年度:最優秀賞1件、奨励賞1件