

Point

ゲームエンジンを用いた3次元イメージは、整備後の河川をリアルに表現できるため自然環境創出のイメージ伝達が容易です。作成したイメージは3次元設計データに変換してICT施工に活用することができ、治水と環境の両立を目指した川づくりを可能とします。

河川DX:ゲームエンジンを活用した3次元川づくり ～治水と環境の両立を目指して～

九州支店 環境技術・生態部 澤 海人、中原 良一、九州支店 河川水工部 池上 龍

※本事例は、国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所および佐賀県佐賀土木事務所からの委託業務のなかで実施しました。

はじめに

河川整備事業では、治水上の安全性を確保しつつ多様な環境の保全・再生・創出を図ることを目指して、多自然川づくりやグリーンインフラ整備が進められていますが、良好な水辺空間を整備するには、以下のような問題がありました。

〔設計段階の問題〕

良好な自然環境を創出するためには、曲線や凹凸が連続する多様性に富んだ地形を創出する必要があるが、縦断面と横断面に分離された2次元の設計図面では、目指すべき地形や環境の全体像を伝えることが容易ではなく、関係者の合意を得ることが難しい。

〔施工段階の問題〕

整備区間では、生物の生息・繁殖の場となる瀬・淵や、曲線の連続する水辺等の環境を創出する必要があるが、このような微細地形の設計思想を2次元の図面で施工者に伝達することが難しく、設計者の想定よりも単調な仕上がりがとなりやすい。

これらの問題に対して、ゲームエンジンを活用することで対応しました。ゲームエンジンは、コンピューターゲームを作るための基盤となるグラフィック・動作・処理等を組んだソフトウェアの総称ですが、効率的に高品質な画像を作成できるため、土木をはじめ、建築、自動車設計、機械工学等さまざまな分野において注目されています。河川管理においてもDX(デジタル・トランスフォーメーション)推進ツールの一つとして期待されています。

ゲームエンジンを用いると、従来の3次元モデルでは困難であった詳細なデザインが可能となり、整備区間の地形をリアルに再現できます。画面を見ながらの操作で地形を簡単に修正することができ、整備後の状況も3次元イメージでリアルに示すことができます。さらに、作成したイメージはICT施工の3次元設計データとして活用することも可能です。

ゲームエンジンを活用した3次元川づくりの特徴

(1)直感的にわかりやすい事業コンセプトの共有

多自然川づくりやグリーンインフラ整備には多様な主体が参加するため、整備内容を的確に伝えて合意形成を図ることが重要です。

これまで整備内容の伝達には平面図・横断面図やイメージパースが用いられていました。しかし、平面図・横断面図は完成形が直感的に分かりにくい、イメージパースは1つの視点からの眺望になるという欠点があり、どちらも整備後の状況をイメージしやすいとは言い難いものでした。

ゲームエンジンを用いた3次元イメージでは(図1)、マウ

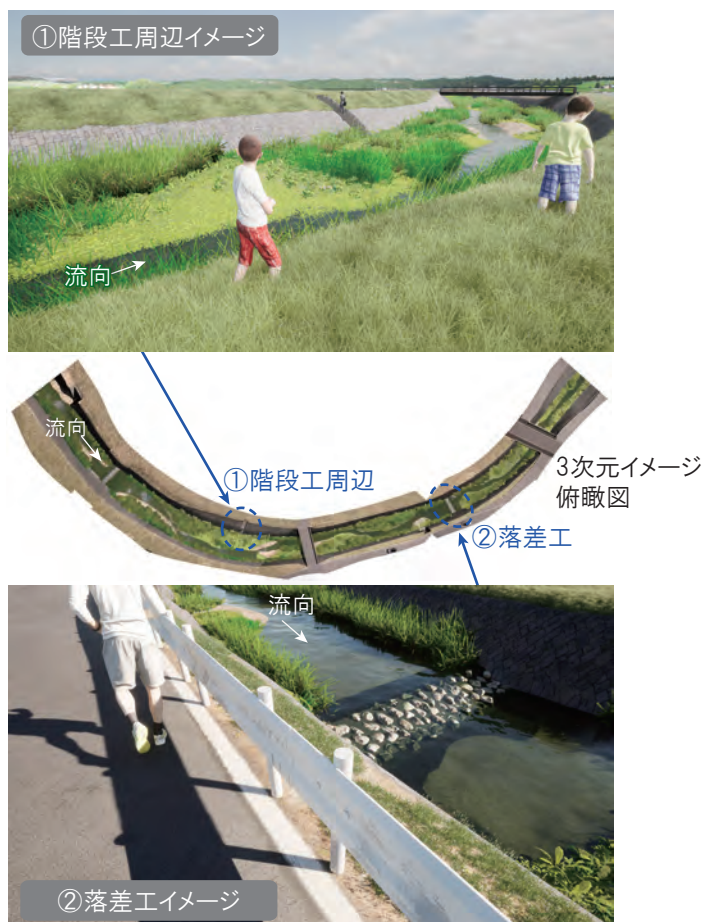


図1 直感的に理解しやすいリアルな整備イメージ

スを動かすことにより任意の視点からの眺望を表現できます。また、川の緩やかな流れや植生等の質感を表現できるため、整備後のイメージが現地で目視しているように直感的に理解しやすく、円滑な合意形成のための強力なツールとなります。

(2)水際のデザインや議論のツールとして活用

ゲームエンジンを用いた3次元イメージでは、マウスを用いた操作により、地形編集や植生の配置、水面・砂州の質感(テクスチャ)の設定等を簡易に、そして細部まで行うことができます(図2)。この機能によって、従来の方法では表現が難しかった複雑な地形形状や水際植生帯等の環境要素を再現したうえで、編集作業をとおしてデザインすることが可能となります。整備後のイメージを確認しながら3次元イメージを繰り返し編集できるため、協議会等の場において関係者で議論しながら3次元川づくりを行い、その場で合意形成を図ることも可能です(図3)。



図2 ゲームエンジンによる編集画面

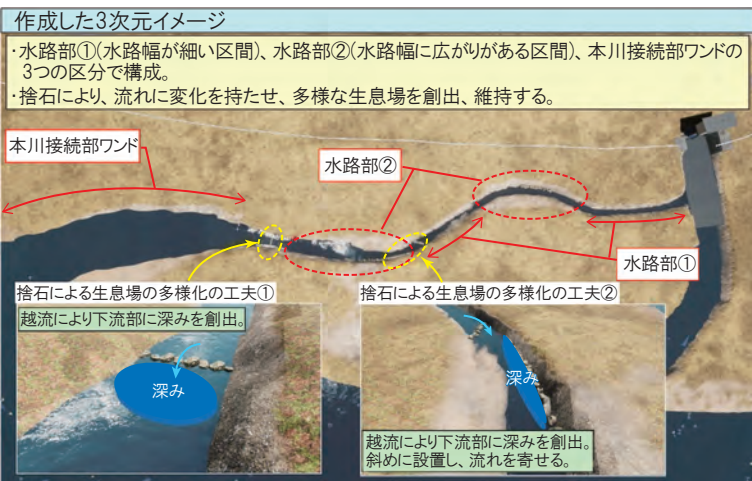


図3 設計コンセプト説明に用いた3次元イメージ

(3)治水能力等の確認とICT施工への反映

3次元イメージの地形情報は、3次元点群データとして出力できるため、治水能力の確認や3次元設計データの作成に活用できます(図4)。

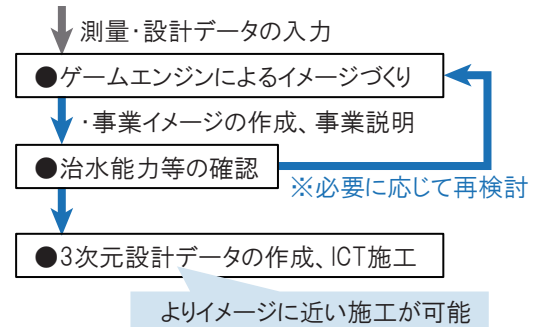


図4 ゲームエンジンによる3次元設計の流れ

生物の生息環境や景観の観点から3次元イメージをまず設定し、その状態での治水能力を確認するという作業を繰り返すことで、治水と環境の両立を目指した川づくりが可能となります。また、作成した3次元イメージはICT施工用のデータに変換可能なため、設計者のイメージに近い形で手戻りのない整備を行うことができます。

進展するデジタル技術の活用

これまでは、川づくりのイメージを関係者で共有するため協議の場にPCを持ち込み、CADソフトウェアで表示された3次元モデルを参加者が画面越しに確認していました。

しかし社会の変化に伴い、建設業界においても生産性の向上や在宅勤務の推進等、働き方の多様化が進められ、Web会議も一般的なものとなりました。デジタル技術の進展とともにクラウド環境も急速に整備されており、ゲームエンジンを用いて作成した3次元イメージをクラウド環境で共有することにより、協議の場に参加できない関係者や離れた場所にいる関係者同士が仮想空間上(VR)で議論を行うことが可能となりました。社会変化に対応できる技術としても期待できます。

おわりに

ゲームエンジンの技術は、人工知能(AI)や測量技術等とともに飛躍的に進歩し続けており、多様な分野の課題に対する活用が期待されます。

当社は、これまで建設・環境・防災分野等の多方面の業務に取り組み、それぞれの技術を蓄積しています。これらの技術を融合して、複雑化・高度化するさまざまな課題を解決するため、今後もデジタル技術の効果的な活用に取り組んでまいります。