

流域治水にかかわる河川事業と河川管理の効率化に資する三次元管内図

河川DXを実現する河川管理者が使いやすい三次元ビューワ

キーワード：河川DX, 河川管理用三次元管内図, 三次元データ, 河川維持管理, BIM/CIM

国土保全コンサルタント事業部 **なかむら 明彦** 東北国土保全コンサルタント技術部 **くろいわ 知恵・小川 直樹**
 基盤システム開発部 **のなか ひでき じんぼ わかこ いまきま ぼるか** 仙台支店 **てづか たけひろ**
野中 秀樹・神馬 和歌子・家崎 遥 **手塚 武弘**

はじめに

令和2年2月に、三次元地形データの活用による河川管理の充実と効率化・高度化を目的として「河川管理用三次元データ活用マニュアル(案)(以下、三次元データ活用マニュアルと呼ぶ)」が策定されました。それ以降、全国の直轄河川等を対象として、河川管理用の三次元管内図の整備が進められています。

昨今の河川事業では、集中豪雨や気候変動に伴う甚大な洪水氾濫被害を防止するために、河川管理者が主体となって行う治水対策に加え、氾濫域も含めて一つの流域

として捉え、流域全体で水害を軽減させる治水対策である「流域治水」への転換が求められています。流域治水では、広大な流域を対象として、国・都道府県・市町村・大学・民間企業・住民などの多様な機関が連携して治水対策を進める必要があるため、河川にかかわる膨大な情報量を取り扱うこととなります。

本稿では、流域治水にかかわる“河川事業”と“河川管理”を効率的に進めるために構築した河川管理用三次元管内図の事例を紹介します。

三次元管内図の特徴

三次元管内図は、三次元地形データを見る「閲覧機能」、地理空間情報を計測する「GIS機能」、データの「検索機能」を備えたビューワ(viewer)で、航空レーザ測量などの「測量データ」と距離標などの「基礎データ」を三次元で立体的に表示することができるソフトウェアです。アジア航測の三次元管内図は、「 α -Flumen3D(アルファ・フリューメン・スリーディー)」という名称で、自社で開発したソフトウェアであり、利用者のご要望に応じて柔軟に構築することができます。流域治水に関わる多くの情報を取り扱う上で、工夫した点を述べます。

- ①三次元地形データのうち、河川や氾濫源の微地形、構造物を反映する三次元点群データ(オリジナルデータ・グラウンドデータ)を搭載することができます。ファイル容量が大きい点群データを操作性の良いビューワ独自のフォーマットに変換し、複数時期の点群データを閲覧・蓄積できるようにしました。
- ②視点場にあわせて三次元点群データの表示密度を自動的にコントロールすることで、氾濫原を含む鳥瞰表示から、対象地点に近接した微地形や地物の表示まで、あらゆる視点で河川の現況を閲覧できます。

- ③河川管理者に加えて、流域内の関係者による活用やタブレットPCでの利用も想定し、誰もが直感的に操作しやすいインターフェイスになるように、簡易に情報を引き出せるメニューボタンを作成しました(図1)。
- 以上の特徴をもつ α -Flumen3Dを活用することで、氾濫原を含む広域の地形データを三次元で、素早く閲覧することができます。また、地形を背景とした三次元空間のなかで、オリジナルデータから作成した堤防・水門・橋梁などの構造物、河道内の植生や堆積土砂の状況を自由に確認することができます。流域治水にかかわる河川現況の机上調査をはじめ、流域治水協議会や地元説明会での情報共有ツールとしての活用も考えられます。

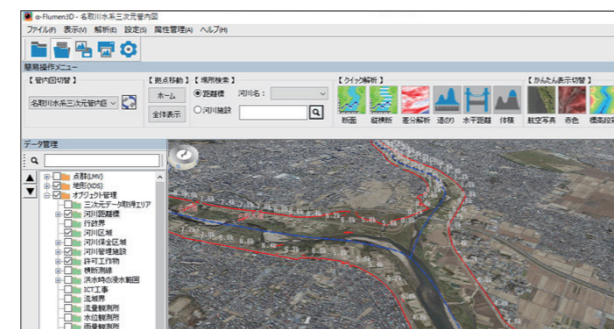


図1 三次元管内図「 α -Flumen3D」画面構成

河川管理を効率化するための機能の開発

三次元データ活用マニュアルでは、三次元管内図に必要な機能と利便性が向上する機能が示されています。これからの河川管理や河川事業に関わる日常業務をより効率化する支援ツールを目指して、実務者の皆様へのヒアリングや操作体験(図2)を通して、三次元管内図の新たな機能を構築しました(表1)。主な機能を紹介します。

- ①河川維持管理データベース(RiMaDIS)と現地写真の取り込み：国土交通省が管理する河川の巡視・点検結果であるRiMaDISデータ(CSVファイル)を三次元管内図に取り込むことができます。地上や船上巡視、UAVで撮影した現地写真は、位置座標が記録されている場合、撮影日・撮影位置とともに蓄積することができます。
- ②河川工事の計画や参考資料となる図面の出力：三次元地形データを基図として、任意の工事中心線に対する縦横断面図、平面図を作成することができます。縦横断面図はCADデータ、CSVデータ等として出力することができます。工事発注等での活用が期待されます。
- ③BIM/CIMモデルの取り込み：河川土工等を対象としたICT設計や施工に用いる標準データ形式であるLandXMLを搭載することができます(図3参照)。

表1 三次元管内図「 α -Flumen3D」の機能例

必要な機能 ※		
閲覧	表示機能	三次元点群データの表示、オーバーレイ表示
GIS	断面機能	断面表示、断面データ出力
	計測機能	位置座標計測、距離計測、面積計測、体積計測
	注記機能	注記作成
検索	検索機能	属性検索、データ検索
利便性が向上する機能 ※		
差分解析		標高差分の算出
三次元モデル		三次元モデル形状の作成・配置
視通解析		任意地点からの可視範囲の抽出
動画作成		三次元管内図操作の動画での記録
タブレット		タブレットでの三次元管内図の表示
新たな追加機能		
①	RiMaDIS	RiMaDISデータの表示・検索
②	工事参考図面	工事中心線の縦横断面図、平面図作成・出力(CADデータなど)
③	BIM/CIM	LandXMLデータの表示

※：河川管理用三次元データ活用マニュアル(案)をもとに作成

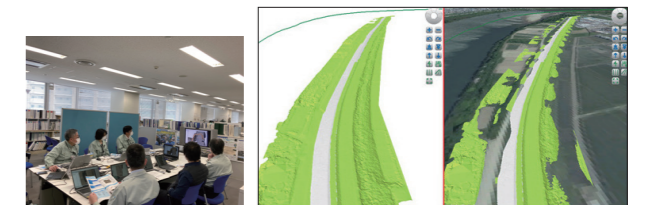


図2 操作体験の様子
 ※参加者皆さまにパソコンやタブレットPCを実際に操作していただき、搭載機能や情報、操作性を確認していただきました。

図3 三次元管内図に取り込んだ築堤工事のLandXML(左)と工事前地形との重ね合わせ(右)
 ※工事前地形とオーバーレイした右図では、工事による地形変化箇所が着色されます。

流域治水にかかわる情報の搭載

三次元データ活用マニュアルで規定されている河川距離標、河川区域、河川管理施設などの基礎データに加えて、既往水害時の浸水範囲や越水・破堤地点、洪水浸水想定区域と浸水深(図4)、公共施設の位置などの氾濫原の情報もあわせて整備し、流域全体の浸水リスクを確認できるようにしました。また、流域治水プロジェクトに関わる堤防や護岸整備、遊水地計画、河道掘削など、各種対策の対象範囲と具体的な内容、実施主体などの情報もあわせて搭載しました。

これらの情報が表示・閲覧できることで、三次元管内図のGIS機能を用いると、計画遊水地の体積を計測して施設効果量を試算したり、河道掘削量の推定や土砂置き場の候補地選定に活用することもできます。

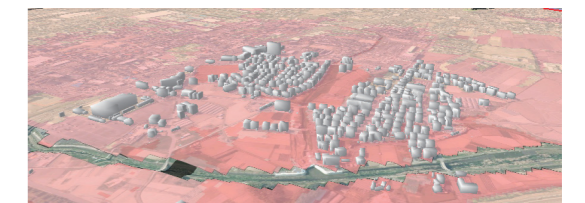


図4 三次元管内図に搭載した洪水浸水想定区域図と周辺建物の情報

おわりに

アジア航測では、河川事業や河川管理に関わる皆様との対話を重視しつつ、これまで培ってきた河川の航空レーザ計測や定期縦横断面測量などのあらゆる測量技術、三次元点群データを用いた解析技術をもとに、河川DXを実現するための三次元管内図の構築に努めていきたいと考えます。今後は、流域治水に関わる多様な主体による利

活用、ホームページでの一般公開などより多様な場面を視野に入れて、新たな三次元管内図を提案していきたいと考えます。

本業務の遂行にあたり、国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所と東北地方整備局の関係皆様には多くのご指導をいただきました。心から御礼申し上げます。