

## 由良川における三次元管内図の整備及び利活用について

株式会社 パスコ 正会員 ○井関 禎之

株式会社 パスコ 正会員 間野 耕司

国土交通省 近畿地方整備局 正会員 井上 恭介

## 1. はじめに

河川定期縦横断測量は、令和元年6月の事務連絡により、原則、航空レーザ測深(Airborne Laser Bathymetry: ALB) (以下、ALB) 等の点群測量での実施となった。また、令和2年2月の事務連絡により、点群データの特性や計測に際して検討すべき事項等をまとめた「河川管理用三次元データ活用マニュアル(案) <sup>1)</sup>」(以下、活用マニュアル) が通知された。直轄河川において、点群測量による三次元データが取得蓄積されるようになったため、日々の維持管理、BIM/CIM や ICT 施工での活用が期待される。また、国土交通省では、デジタル技術やインフラ分野のデータ(既往の情報のデジタル化・三次元データ等の空間情報)を活用して、業務・組織・働き方などの変革し、安全・安心で豊かな生活を実現するインフラ分野のDXを推進している。

一方、三次元データを様々な段階において有効活用や効率的な管理をするには、基盤となる三次元情報の構築が必要である。このような背景を踏まえ、河川管理の効率化・高度化を目的として、流域の三次元地形データを基礎資料として表示する「三次元管内図」が令和2年2月の活用マニュアルの中で提唱された。そして、令和3年2月の事務連絡により、国管理の109水系の全てにおいて今後5か年の内に、三次元管内図を整備することが通知された。整備内容は、最低限必要なデータ及び機能は定義されているが、各地方整備局・現場のニーズに合わせ適宜データ及び機能を追加して良いとされている。

こうした状況を踏まえ、福知山河川国道事務所は、「由良川流域測量他業務」において、河川管理における空間情報の利用状況を整理し、由良川の地域特性を加味した三次元管内図の整備及び利活用について検討を行った。本稿は、2021年度の「由良川流域測量他業務」の業務成果 <sup>2)</sup> を出典として、事例報告したものである。

## 2. 由良川における空間情報の利用状況

福知山河川国道事務所では、由良川の河川管理で必要となる基礎資料を作成するため、現地での調査・測量や航空機を用いた調査・測量など幅広く実施することで、これまでに様々な空間情報を整備し、日常業務で利用している。表1に由良川の河川管理で利用している空間情報とその特徴と示す。図面・台帳など二次元の空間情報に加え、近年では三次元データである点群も利用している。

由良川の河川管理で利用している空間情報の一例として、河川現況台帳附図を図1に示す。河川現況台帳附図は、管理区間をある一定の範囲に分割して作成した河川周辺の現況を示した地形図である。

表1 由良川の河川管理で利用している空間情報とその特徴

空間情報	特徴
河川距離標の座標	河川距離標の平面位置座標及び標高値
定期縦横断面図	追加距離と標高値を示す断面図
河川現況台帳附図	河川周辺の地形等を示す平面図
施設台帳	施設の平面位置座標と状況を示す台帳
垂直・斜め写真	河川周辺の状況を示す写真
ALB等の点群	河川周辺の地形等を示す三次元座標
管内図	管理区間周辺の施設等を示した地図

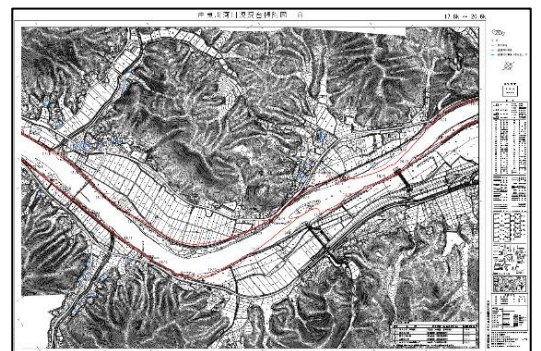


図1 河川現況台帳附図

キーワード 三次元管内図, 河川管理, ALB, BIM/CIM, DX

連絡先 〒556-0017 大阪市浪速区湊町1-2-3 マルイト難波ビル8階 (株)パスコ 関西事業部

TEL06-6630-1933

3. 事務所における空間情報の管理状況

福知山河川国道事務所では、2章で示した空間情報を日常業務で利用するため、各種空間情報ごとに、図面出力やデータとしてなど様々な方法で管理している。表2に福知山河川国道事務所における空間情報の管理状況を示す。CAD形式やエクセル形式などのデータとして管理しつつ、図面や台帳などを出力した状態で管理しているものが多い。

表2 事務所における空間情報の管理状況

空間情報	管理状況
河川距離標の座標	エクセル形式で作成して管理
定期縦横断面図	CAD形式のデータや、紙出力して管理
河川現況台帳附図	CAD形式のデータや、紙出力して管理
施設台帳	エクセル形式で作成して管理
管内図	PDF形式のデータや、紙出力して管理
垂直・斜め写真	TIF形式のデータや、写真帳で管理
ALB等の点群	TXT形式のデータで管理

4. 由良川の地域特性

由良川は、中流部では標高が低く勾配が緩いため、中下流部で水害が起りやすく、無堤区間も多いことから、これまでに数多くの水害を経験してきた。直近では、平成30年7月の豪雨により226戸の床上浸水被害が生じた。そのため、現在は治水対策として、断面確保のための河道掘削・樹木伐採、排水機場の新設・増強、輪中堤の設置や宅地の嵩上げを実施している。また、堤外民地や船着き場などの国管理でない施設が他の直轄管理河川に比べ多いことも特徴である。

5. 三次元管内図で求められるデータ・基本機能

活用マニュアルや、令和3年2月の事務連絡によると、三次元管内図で求められる最低限の基本機能・データは、表3に示す通り定義されている。

なお、測量データ検索用メタデータは、利用者が目的に見合うデータを検索することができ、検索されたデータが要求仕様を満たしているかを確認できるように、1つの測量業務における測量時期、箇所、精度等が記載されたファイルのことである。

表3 三次元管内図で求められる基本機能・データ

基本機能	
地形・画像データ	● 閲覧機能, GIS機能, 検索機能
	● 地形データ: グリッドデータ (DTM)
	● 河川範囲外の地形データ: 国土院数値地図
	● オルソ画像
基礎データ	● 測量データ検索用メタデータ
	● 地理院地図, 行政界
	● 河川距離標, 横断測線
	● 河川区域, 河川保全区域
	● 河川管理施設等: 施設名等

6. 事務所職員へのヒアリングの実施

由良川で利用されている空間情報の特徴や、福知山河川国道事務所における管理状況を踏まえ、河川管理に携わる職員に対し、三次元管内図で整備したいデータ・機能について、ヒアリングを実施した。表4、表5に職員へのヒアリング結果を示す。

データに関する意見は、既存の資料を三次元管内図上で表現したときに分かりやすくなると考えられるものや、三次元データを有効利用するためのデータ整備に関する内容が多くを占めた。

機能に関する意見は、整備したいデータを活用するために必要な機能が中心であった。

表4 職員へのヒアリング結果：データ

内容	理由
従来の管内図	他の情報を重ね合わせながら、従来の管内図を使用するため
河川現況台帳附図	オルソ画像上に表現することで、より分かりやすくなると考えられるため
指定箇所のH.W.L.表示	指定箇所のH.W.L.と現況高の比較をしやすくするため
施設台帳	周辺の三次元地形を参照しながら、確認できるため
過去の被災情報	周辺の三次元地形を参照しながら、確認できるため
洪水浸水想定区域	三次元地形上に配置すると、イメージが付きやすくなると考えられるため
ボーリングデータ	周辺の三次元地形を参照しながら、確認できるため
構造物モデル	周辺の三次元地形上に配置することで、より分かりやすくなると考えられるため
掘削工事範囲	複数実施している掘削工事範囲の分布が確認できるため
輪中堤・嵩上げ地区	周辺の三次元地形を参照しながら、確認できるため
堤外民地・船着き場	分布状況が把握しやすくなると考えられるため

表 5 職員へのヒアリング結果：機能

内容	理由
● データアクセス	● 三次元管内図上にあらゆるデータ登録すると、煩雑になるため
● 断面の表示・出力	● 現況地形の断面形状の把握や、他時期の高さとの比較のため

7. 由良川の地域特性を考慮したデータ・機能の整備

上述の活用マニュアルやヒアリング結果を踏まえ、由良川の地域特性を考慮したデータ及び機能を備えた三次元管内図を整備した。

整備したデータの一覧を表 6 に示す。地形・画像データについて、他時期の高さとの比較をしたいというヒアリング結果を踏まえ、複数時期のデータを整備した。また、洪水浸水想定区域の三次元表現をした際、浸水状況をイメージしやすくするため、地物の形状を表現するための表層データ（DSM）も整備した。なお、ヒアリング結果による追加データについては、区間を限定したサンプルとして、全種類のデータを整備した。

表 6 整備したデータの一覧

地形・画像データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地形データ：DTM（※複数時期）</li> <li>● ※表層データ：DSM（複数時期）</li> <li>● 河川範囲以外の地形データ：国土地理院数値地図</li> <li>● オルソ画像（※複数時期）</li> <li>● 測量データ検索用メタデータ：（※複数時期）</li> </ul>
基礎データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地理院地図，行政区</li> <li>● 河川距離標，横断測線</li> <li>● 河川区域：由良川では河川保全区域が設定されていないため整備対象外</li> <li>● 河川管理施設等</li> </ul>
※追加データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の管内図，河川現況台帳附図，施設台帳</li> <li>● 指定箇所H.W.L.表示：横断測線の属性にH.W.L.を付与</li> <li>● 過去の被災情報，洪水浸水想定区域</li> <li>● ボーリングデータ，構造物モデル，掘削工事範囲</li> <li>● 輪中堤・嵩上げ地区，堤外民地・船着き場</li> </ul>

（※検討による追加項目）

整備した機能の一覧を表 7 に示す。ヒアリング結果による追加機能については、全種類の機能を整備した。

表 7 整備した機能の一覧

基本機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 閲覧機能，GIS機能，検索機能</li> </ul>
※追加機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 属性表示</li> <li>● データアクセス</li> <li>● 断面の表示・重ね合わせ・出力</li> </ul>

8. 由良川における三次元管内図の利活用

上述で整備した三次元管内図について、利活用方法の検討結果を機能ごとに図 2～図 6 に示す。

(1) 閲覧・GIS 機能

オルソ画像の上に、河川現況台帳附図を重ねることで、現況をより分かりやすく閲覧できる。また、DSM と洪水浸水想定を重ねることで、身近な地物と比較ができ浸水深がイメージしやすくなる。

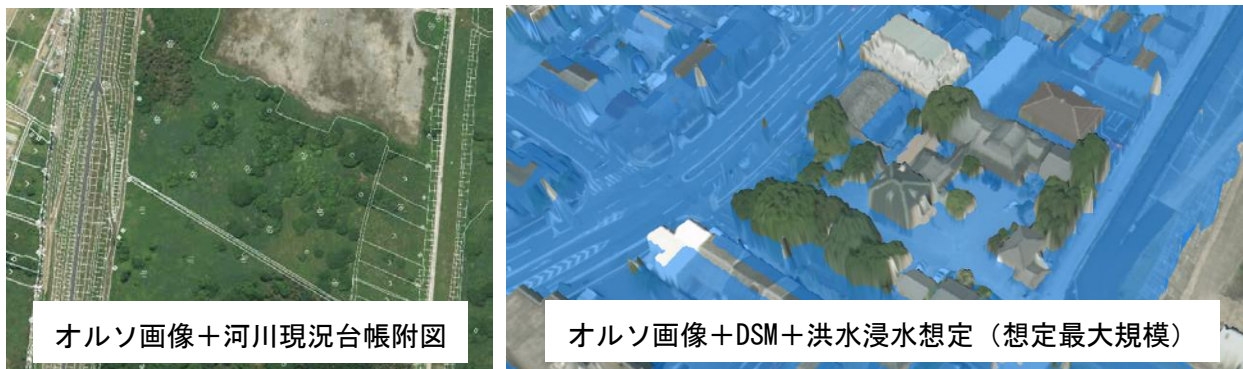


図 2 閲覧・GIS 機能の例

## (2) 検索機能

施設名を検索することで、確認したい場所への視点の移動がスムーズにできる。



図3 検索機能の例

## (3) 属性表示機能

横断測線を選択することで、確認したい箇所の H. W. L. と現況高の比較が簡単にできる。

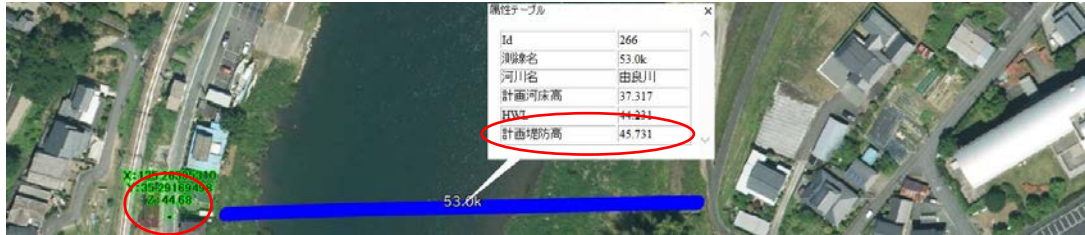


図4 属性表示機能の例

## (4) データアクセス機能

施設名の表示を選択することで、選択した施設の台帳へ直接アクセスできる。



図5 データアクセス機能の例

## (5) 断面の表示・重ね合わせ・出力の機能

任意断面において、断面形状の表示、二時期重ね合わせ、汎用 CAD 形式への出力が簡単にできる。

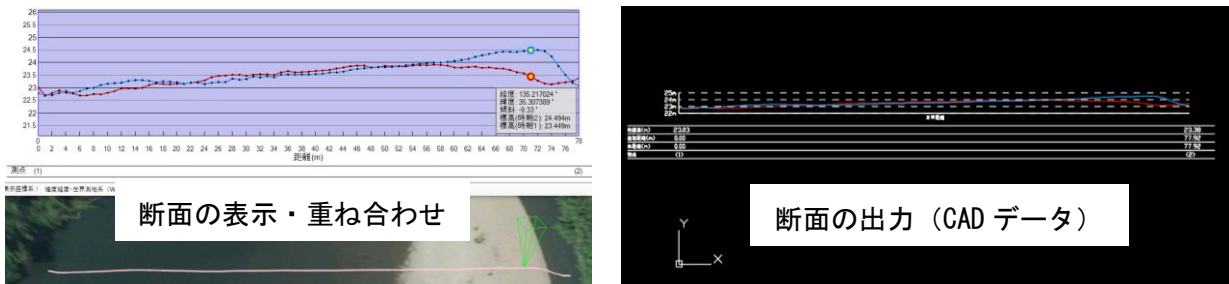


図6 断面の表示・重ね合わせ・出力の例

## 9. 今後の課題

基礎データに加え、職員へのヒアリングの実施により調査・計画・工事・維持管理・防災・用地などに関する数多くのデータをサンプルとして作成し、由良川における三次元管内図を初導入した。

今後、河川 DX の推進にあたり、三次元管内図は流域情報を管理・共有するプラットフォームとして位置づける。整備したデータを各部署において日常業務で使用していき、三次元管内図として管理・共有することで有効となるデータの精査や、更新方法や引継方法などの運用上の課題を整理していくことが必要である。

### 参考文献

- 1) 河川管理用三次元データ活用マニュアル（案）（令和2年2月 国土交通省 河川保全企画室）
- 2) 由良川流域測量他業務 業務成果（令和4年2月 国土交通省 福知山河川国道事務所）