

6月16日 13:00～15:00 特定課題オーガナイズドセッション2(OS2)

「河川管理のDXに関する研究・技術開発」

報告

オーガナイザー 椿涼太、堀江克也、藤田士郎、仲吉信人、田端幸輔

Zoom オンライン（運営は土木学会大会議室）

1. 趣旨説明

名古屋大学大学院 工学研究科 椿涼太

- ・ 業務効率化、生産性向上だけにとどまらず、仕組みそのものを変革してこそDXと位置づけられる。
- ・ 河川分野では、データがDXの基盤となると考えている。地形データ、水文データへのアクセス性向上、流れや河床変動の計算結果、計算用データの公開・共有も視野に入れていく必要がある。オープンサイエンス（論文のバックデータをセットで公開、公費を使って開発したソフトの公開）、市民参加（環境モニタリング等への参画）、学だけでなく産業界も含めた展開等を図っていくべきである。一方で、実務で扱うデータの公開には慎重な議論が必要となることもあろう。
- ・ 基調講演、特定課題2より3件の研究事例紹介をいただき、最後に河川管理の現場での技術の革新と活用の方向性について総合討議したい。

2. 基調講演（河川管理のDXに関する取り組み状況）

国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 藤田士郎

- ・ 国交省としての取り組み方針を具体化するものとして「インフラ分野のDXアクションプラン」を策定（2022.3）した。その中で、河川分野の取り組みを紹介する。
- ・ 水害等リスク情報のわかりやすい3次元表示の推進：HM等のリスク情報を分かりやすく配信。PLATEAUを用いたユースケースによると、従来の2Dでの浸水想定図に比べて浸水リスクをよりリアルに実感できるため、リスクコミュニケーションツールとして有効。
- ・ 洪水予測の高度化による災害対応や避難行動等の支援：本川と支川が一体となった洪水予測により、6時間先までの水位予測情報、氾濫予測情報の配信を目指して取り組んでいる。
- ・ 情報集約の高度化による災害対応の迅速化：防災ヘリによる画像からAI技術により浸水範囲や土砂崩壊部をリアルタイムで解析。衛星画像を用いた氾濫被害の把握（最新のだいち4号では200km幅の範囲で画像取得が可能。）
- ・ 河川、砂防、海岸分野における防災情報等の高度化：従来のハザードマップ（ある外力に対する浸水規模情報）だけでなく、被害の頻度を表した水害リスクマップを整備。水

害リスクを踏まえたまちづくり・住まいづくりの促進や、リスクコミュニケーションツールとして活用が期待（水害保険、河川整備によるリスク軽減効果の提示等）。

- ・ 官民連携による流域の浸水状況把握・解消：ワンコイン浸水センサによるリアルタイム浸水状況の把握により、災害時の人員配置、罹災照明等への活用。（ワンコイン浸水センサ：500円玉サイズの小型浸水センサで、水没すると電源が落ちて信号が途絶えるため、浸水時刻、浸水範囲のリアルタイム把握が可能）
- ・ 3次元データを活用した災害復旧事業の迅速化：3次元データを活用することで、災害箇所の復旧を、設計も含めて迅速化し、全体最適化を図る。
- ・ マイ・タイムラインとスマートフォンのプッシュ通知などデジタル技術の活用による避難行動支援：マイ・タイムラインをスマホアプリと連携。あらかじめ登録しておいたタイムラインのプッシュ通知により、災害時における確実な避難行動を支援。
- ・ 施設維持管理・操作の高度化、効率化：水門・樋門、排水機場の遠隔操作、監視の推進。水門・樋門では自動操作（フラップ化）への移行を図る。また、河川維持管理DB、三次元点群データ測量、危機管理型水位計、ドローンを用いた河川管理を目指す。
- ・ その他、維持管理における三次元データの活用として、5年以内の三次元河川管内図の整備を目指している。また、ドローンを活用した河川巡視の高度化により、監視から記録、異常発見までをAI技術を用いた自動化や、流量観測の無人化・自動化を目指している。

3. 話題提供

(1) 河川管理施設に着目した2時期のALB計測データによる河道管理検討

八千代エンジニアリング(株) 篠崎遼太

- ・ 2時期のALB計測データによる～ 維持管理によるCIMAROSAを用いた定量的評価を目的とした。
- ・ 距離標、構造物位置、HWL、工事履歴（平面図）、変状位置（RiMaDIS記録）、低水護岸、堤防防護ライン、定期横断測量、ALB測量データ等の複数データを反映し、河川管理検討用の3DのCIMモデルを構築。
- ・ 2時期のALB計測データから面的に侵食・洗掘状況を把握。河川管理施設の維持管理への活用として、側方侵食に対する安全性評価（護岸の必要性）、低水護岸基礎の安定性を検討。
- ・ 構築したCIMモデルにより、距離標間や水面下も含め、大規模変状の発生可能性を把握でき、予防保全型維持管理への活用が期待できる。

(2) 河川管理検討プロセスの高度化・省力化システム (X-EVA) の提案

日本工営(株) 藤原圭哉

- ・ オープンソースを採用したシステム開発を提案し、業者を問わずカスタマイズ可能でシステムの継続的運用を促す。
- ・ 基盤データ、地形測量データ、計算出力データ、施設管理データを連携し、3次元 webGIS の Cesium を活用したシステムを構築し、可視化・データ抽出・定量的評価のためのアプリケーションを構築。
- ・ アウトプットとして、例えば治水評価（流下能力等）、定量的な安全性評価（3D データによる河床高と護岸基礎高比較等）が可能となる。他に、河床変動解析の結果を取り込み、3次元点群データの再現性等を視覚的に確認できる。
- ・ 各社がもつ河川に関する各種データのやりとりのための流通基盤としての活用も期待できる。

(3) バーチャルツアーと仮想空間を活用した河川改修時における河川景観評価手法の提案

土木研究所自然共生研究センター 林田寿文

- ・ 現実と仮想現実の両者をバーチャルな空間に作り出し、両者の比較を可能とすることで、河川景観評価する手法を提案。
- ・ 現況河川については、複数の 360 度写真をつなぎ合わせることでバーチャルツアーを可能とした。整備後の河川については、ゲームエンジンによるリアリティのある仮想現実を作成するため、近景、中景地形は ALB、LP（レーザプロファイラ）測量を、遠景地形は 3D 地図プラットフォーム（Cesium ion）で配信される地形タイルデータを使用。整備予定の桜並木や公園などを配置し、360 度画像を出力し、整備後のバーチャルツアーを作成した。
- ・ アンケート調査の結果、ゲームエンジンで構築した仮想現実による河川景観の評価が可能であることが確認できた。

4. 総合討議（テーマ：河川管理の現場での技術の革新と活用の方向性について）

パネリスト 堀江克也（いであ）、藤田士郎、仲吉信人（東京理科大学）、田端幸輔（国土技術政策総合研究所）、篠崎遼太、藤原圭哉、林田寿文、山本一浩（八千代エンジニアリング）

司会 椿涼太

① デジタルデータのプラットフォームの必要性

藤原：

- ・ 都市 OS など他分野と融合したプラットフォーム構築の流れが重要で、そのためには横

断連携、データ・システム連携などのプラットフォームは有用である。ただし、広く使われるためには、オープンソースで業者を問わず透明性を確保することや、ニーズ変化にも対応できるように柔軟に拡張していけるような工夫が必要となる。

椿：

- ・ 3次元点群データは容量が大きく、経年的に蓄積されていくとなると、それらをどうやって使っていくのかが課題となろう。他に、河川管理に必要なが取得できていないデータは何なのか？それをとっていく方策を考えていく必要もある。

篠崎：

- ・ どのデータを誰が更新していくのかが重要な課題。データをユーザーが取り出して利用するので、ソフトの互換性等にも配慮が必要。

山本：

- ・ 紙ベースの過去のデータをどうやってデジタル化していくのかについても課題である。

仲吉：

- ・ イノベーションの観点からも、プラットフォームはオープンデータ化が重要。一般住民も含んで誰でも活用できるようにすることが大事。一方、データの質をどのようにして確保していくのかは課題である。わかりやすいユーザーインターフェースとし、ユーザーエクスペリエンスの高いプラットフォームとしていくことが重要。

藤田：

- ・ オープン化・プラットフォーム化は必要になる。プラットフォームは行政だけが構築するというわけではなく、さまざまな主体がさまざまなプラットフォームを開発し、それらをどう連携させていくのかが重要となる。各プラットフォームを誰がどのようにして運営していくのか、考え方は今後の議論となる。行政としては必要なものをプラットフォームとして整備し、皆さんが必要とするデータのオープン化を進めていく方針である。

椿：

- ・ データの取り扱いによって収益が生まれることになると、民間もデータ更新をしっかりとやらせてもらうということになると思う。

②プラットフォームデータの活用の方向性

藤田：

- ・ データによって精度に違いがある事を認識した上で、目的に応じてデータを活用していくようにするべきである。

椿：

- ・ シンポジウム特設サイト上で、RiverLink 旭氏より「横断測量データ、RiMaDIS 等は非公開であるが、公開の方向で動いているのか？」という質問が来ている。

藤田：

- ・ 国交省では、データのオープン化を進めていく方向で、順次提供していきたいと考えている。まずは、河川の検討に関する基盤データそのものというよりは、例えば、流域治水の観点からは地域の住民向けにさまざまなデータを提供していくため、浸水想定区域図の浸水深データ等はオープンにしていく必要があると考えている。

篠崎：

- ・ ただのデータアーカイブとするのではなく、維持管理の予測技術、RiMaDIS 等外部へのリンク、AI の変状自動判定技術への活用も考えていくべきである。

藤原：

- ・ データに対するニーズを踏まえたアプリケーションの整備も必要となる。

堀江：

- ・ 使い勝手が良く、使って楽しいと感じるアプリが重要。アプリを含めてオープン化すれば多くの人が活用し、業界の認知度向上にも繋がる。

田端：

- ・ 横断測量データのオープン化は、住民にとってどの程度メリットがあるのかを整理しておく必要があるのではないかと。横断測量データのオープン化となると、1点1点のデータのクオリティチェック、問い合わせへの対応などへの体制も整えておく必要がある。現時点では、住民への寄与度の高い浸水リスク情報の提供等と同列に見るべきものではないように思われる。

藤田：

- ・ 全体的にはオープン化に向けた議論は必要と考えているが、横断測量等の川の中のデータについては、管理対象そのものであるため、データの扱いについてしっかり整理した上での提供になると考えている。

椿：

- ・ 「変革」を考えたとき、住民が横断測量データ等を主体的に使いこなせるようになることは、土地利用や災害リスクを把握するすばらしい関わり方といえる。可視化や加工ツールとセットにしていくことで、地域の方が河川の地形の特徴等について議論してもらえるような未来も考えていってもよいと思う。

(会場から) 東京都立大学 今村先生

- ・ 国交省としてデータオープン化を含め、データベースをどうしていく予定なのか？
- ・ 3次元データが取得できるので、縦横断測量データに拘る必要はないのではないかと。

椿：

- ・ ALB 測量も可能となり、3次元点群データがとられるようになってきたので、従来の縦横断測量から切り替わるタイミングにさしかかっていると思っている。

藤田：

- ・ 河川の中の情報のオープン化はこれからだと思っている。オープン化の方向は変わら

ないが、その方法は今後引き続き検討を進めていきたい。

③市民参加型の河川管理・整備・多自然川づくりへの活用

林田：

- ・ 2次元の表現やCGでは完成形のイメージがしにくい。3次元データを計画段階で活用できると良い。ゲームエンジンを活用したVRは住民とのコミュニケーションの円滑化につながると考えている。かわまちづくりなどにも展開していきたい。

仲吉：

- ・ 気象分野では、市民科学が着目され、クラウド上にデータをアップして活用することなどが試みられている。
- ・ このような気象分野での市民科学という方法が、河川分野の管理、整備にも取り入れられるとよいと考えている。そのためには、クオリティチェックが重要で、何をどのセンサにより計測すれば、どの程度の不確実性があるのかの把握が必要。河川の物理量を計測するセンサとしてはバリエーションが限られると思われるので、知見を集め利用していくことも重要である。

④さらなる技術の変革に向けて

堀江：

- ・ 新しい機器や技術に対して、これまでのやり方や基準があるため現場では使うことに抵抗感があるかもしれないが、どんどん使って、やってみることが重要。河川管理では比較的新しい技術を導入しやすいと思われる。

田端：

- ・ 治水や環境のデータを扱うDBが個別に構築されていく中で、これらを俯瞰して総合化することで、効果的、効率的な河川管理へと繋げていくことが重要である。

仲吉：

- ・ オープンデータ、オープンサイエンスにおいては、法整備も課題。河川管理上は誰にでもデータを提供できないが、それがオープン化の弊害になるべきでなく、その妥協点が今後の一つの課題になると思う。

山本：

- ・ 全国河川のALB測量データが蓄積されていく中では、国総研DXセンターの有効活用も視野にいれて管理していくべきであると思われる。

篠崎：

- ・ 現行の技術基準が2次元データの活用を基本として構成されている。新技術に合わせて、技術基準の更新も必要。

林田：

- ・ 他分野との連携が大事である。バーチャルツアー・仮想現実等は他分野でかなり利用が

進んでおり、河川分野として他分野の技術に対するアンテナを高く張っておくべきと思っている。

藤原：

- ・ 金融業界などではプラットフォーム構築が進んでいる。他分野での事例から学び、河川分野での活用策を考えていくことが重要。

藤田：

- ・ 産学官の各立場からアイデアを出し合い、現場実装から横断展開を進めていくことが重要。また、IT 分野の最先端技術を土木分野に変換したらどうなるのかといった観点から、IT 分野と連携をとって技術革新を促していくことが必要。現場での革新的な実装、定着を進めていきたい。

椿：

- ・ データのオープン化を目指すことが重要で、河川や土木などの分野に拘るのではなく、他分野（IT 分野など）の情報を仕入れ、こちらの要望等を伝え、議論していくことで技術革新に繋げていくことが重要であると感じた。

以上