

# 流域デジタルテストベッド

## — “サイバー空間上の流域の実験場” 試験利用開始 —

国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部水循環研究室研究官 小 沢 嘉奈子

### 1. はじめに

国土交通省では、サイバー空間上の流域の実験場「流域デジタルテストベッド」の整備<sup>1)</sup>を令和5年度から進めてきた。流域デジタルテストベッドは、流域に関するさまざまなデータを活用し、クラウド環境上で技術開発や実証実験等を行うことを可能とするものであり、産学官連携による研究開発や現場実装の加速化を期待するものである。

流域デジタルテストベッドは、整備の進捗に伴い降雨・地形データや解析環境、可視化ツール等の提供が可能となったことから、効果の早期発現の観点や、利用方法の課題抽出・解決策の検討を進め利便性向上に繋げるため、令和7年10月より試験利用を開始した。

本稿では、流域デジタルテストベッド整備の目的、背景、提供するサービスや国土技術政策総合研究所による利用事例等について述べる。

### 2. 流域デジタルテストベッドの目的

河川分野においては、河川砂防技術研究開発公募制度や、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)等、国の研究開発制度を通じた産学官(大学、民間企業等)による技術開発が行われている。これらの技術開発にあたっては、流域のさまざまなデータの収集・整理や、計算環境の整備などが必要となっている。また、開発された技術やツールなどを実際に地方整備局や河川事務所の業務で利用するためには、対象流域の特性に応じた技術開発や実用性評価、システム整備、試行運用などを経て、社会実装に至るまで長期間を要するという課題がある。

これを踏まえて流域デジタルテストベッドでは、流域に関するさまざまなデータを活用し、クラウド環境上で技術開発や実用性評価等を行うことを可能と

するサイバー空間上の実験場(デジタルテストベッド)を整備し、国の研究開発のみならず、大学、民間企業等にも技術開発の環境を提供することで、産学官連携による技術開発を加速させることを目的としている。加えて、サイバー空間上で技術開発を行うことで、他流域への開発技術の横展開やカスタマイズ、現場試行が可能となり、日本国内で広く社会実装に至るまでの期間が短縮されることが期待される。

### 3. これまでの取組の背景

#### (1) 流域治水・流域総合水管理の推進

国土交通省では河川管理者による治水対策の取組に加え、流域の多様な関係者が協働し流域全体で水災害を軽減させる「流域治水」の取組を推進している<sup>2)</sup>。

また、令和7年6月の社会資本整備審議会小委員会答申では、流域治水に加え利水・環境も流域全体であらゆる関係者が他者を尊重しながら協働して取組を深化させるとともに、流域治水・水利用・流域環境間の「相乗効果の発現」、「利益相反の調整」を図り、一体的に取り組むことで「水災害による被害の最小化」、「水の恵みの最大化」、「水でつながる豊かな環境の最大化」を実現させる「流域総合水管理」<sup>3)</sup>の推進方針が示された。

このような施策展開を踏まえ、令和6年度までは流域治水を推進する「流域治水デジタルテストベッド」として整備を進めてきたが、令和7年度よりさらに流域総合水管理に対象を広げた「流域デジタルテストベッド」へと名称を改めた。

#### (2) 国の技術施策における流域デジタルテストベッドの位置づけ

令和5年7月に閣議決定された「国土強靱化基本計画」<sup>4)</sup>では、「オープンデータ化を含めた河川情報の提供やサイバー空間上のオープンな実証実験基盤(流域

治水デジタルテストベッド)整備により、官民連携による避難行動を促すサービスや洪水予測技術の開発等を促進する」旨が明示されている。

さらに国土交通省では、DX施策のひとつとして、デジタルデータを活用できるよう、デジタルデータフォーマットを標準化し、データの自動更新が可能な「流域データプラットフォーム(流域DPF)」を構築する取組が進められている<sup>5)</sup>。流域DPFは、河川環境や維持管理、ダムなどの流域に関するさまざまなデータをクラウド上に集約し一元的に管理するとともに、データの蓄積・更新や共有・連携の効率化を図る。加えて、管理する流域データのフォーマットの標準化により、GIS等による可視化やAI等によるデータ分析・品質向上によるデータのオープン化に寄与するものである。

流域デジタルテストベッドは、標準化やオープン化されたデータを活用した技術開発の加速を期して、流域DPFのデータの利活用基盤として整備している。

### 4. 流域デジタルテストベッドが提供するサービス

実際の利用にあたっては、技術開発を行う大学、民間企業の研究者や国土交通省の行政関係者等(以下、「研究者等」という)に、流域デジタルテストベッドのクラウド環境の一部(サブスクリプション)を利用可能とする。研究者等は、流域デジタルテストベッドのクラウド環境を計算資源として利用できるほか、流域デジタルテストベッドの提供する基盤データ、可視化ツール(4.(3)参照)、SaaSによるサービス、加えてクラウドが提供するマネージドサービスが技術開発に利用可能である。

システム的な基本構造としては、流域デジタルテストベッドは主に流域DPF上に設定された管理グループの一つ(DTB管理グループと呼ぶ)である。管理グルー

プとは、サブスクリプションと呼ばれるクラウド利用に係る基本単位を複数管理する、あるいはグループ化するためのいわば「入れ物」である（図-1）。

### (1) データの提供

流域デジタルテストベッド上では、各種地形・地物情報や気象情報等から必要な基盤データを利用可能である。

将来的には、流域データプラットフォームとの連携により多種多様なデータを効率的に利用することが可能になると想定しているが、現状では、国管理河川の109水系を対象に、水理解析等に用いる地形データと降雨データのみが利用可能である。

地形データは、点群データを流域デジタルテストベッド上のGISプラグイン「地形地物データ処理・利用支援プラグイン」を用いて任意の大きさのメッシュに加工したデータを利用可能である。

また降雨データについては、気候変動を踏まえた治水計画の検討時に用いられる実績降雨データと気候変動予測データの2種類の降雨データを保存しており、「降雨データ利用支援プログラム」を用いて、対象の降雨イベント毎の降雨の移り変わりや時系列グラフ、任意の確率降水量まで引き伸ばしたときの降雨を確認するとともに、任意の降雨イベントの降雨データのダウンロードが可能である（図-2）。

### (2) アプリ・ツールの提供

研究者等は、解析結果等を可視化し、パソコン等の端末表示や外部データプラットフォームへの入力、紙媒体・動画への編集等を通じて、流域の関係者間のコミュニケーションに活用できるアプリ・ツールが利用可能である。

流域デジタルテストベッド上の提供サービスとして、解析結果等の研究成果や治水評価指標を3次元の地図空間上に比較表示できる「治水評価指標可視化ビューア」(5.(2)参照)を、可視化ツールとして整備している。本ビューアでは、「浸水想定区域図電子化ガイドライン(第5版)」に基づき作成された浸水想定区域やリスクマップ等の浸水リスクのデータと、人口や事業所数等の国土数値情報を比較表示することができる（図-3）。

また先述の「降雨データ利用支援プログラム」(図-2)では、降雨データのダウンロード機能だけでなく、時空間分

布を3次元の地図空間上や図表で可視化することも可能である。

### (3) クラウド環境の提供

技術開発等を行うためのクラウド環境を提供する。利用したいクラウド環境については、仮想マシンを含めリソース単位で自由にインフラ環境が設定でき、必要なマネージドサービスの利用が可能である。流域デジタルテストベッドの運用

管理者が、研究者等に対してクラウド利用のサポートも行う。

研究者等は、基盤データの各種データを活用し、オープンソースであるRRIモデルやiRICのほか、独自に開発したモデル等についても自身でクラウド環境に格納することにより水理解析・数理解析等が可能である。あるいは、技術開発で構築したシステムのプロトタイプを格納して、試行を行うことも可能である。

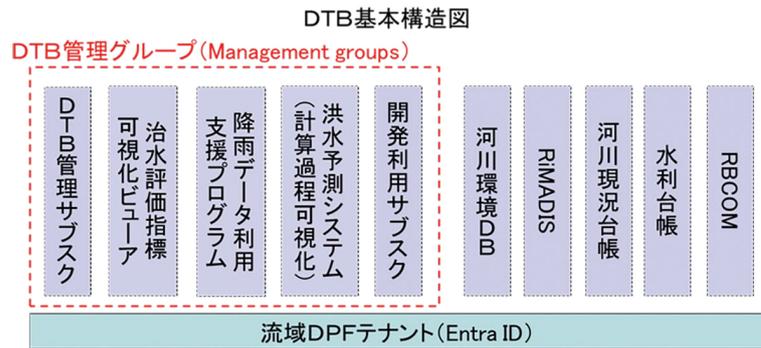


図-1 流域デジタルテストベッドの基本構造

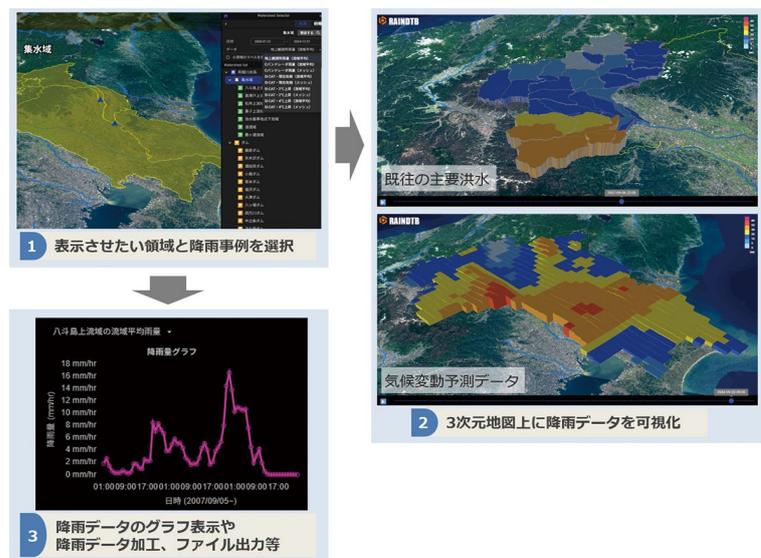


図-2 降雨データ利用支援プログラムの活用イメージ

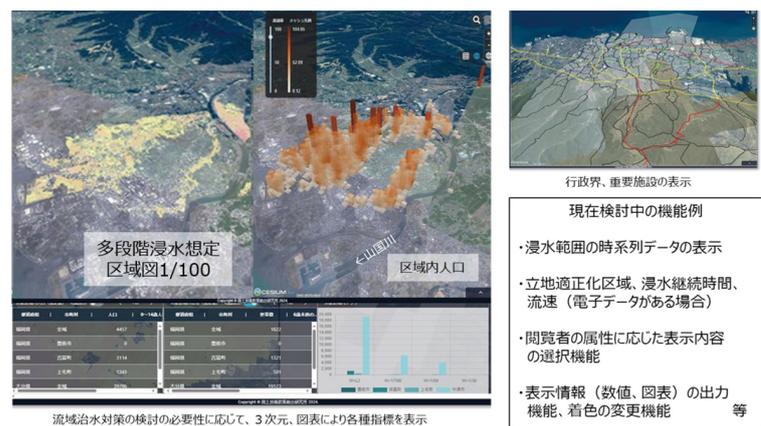


図-3 治水評価指標可視化ビューアによる比較表示

## 5. 流域デジタルテストベッドの利用事例

国総研では、流域デジタルテストベッドを活用した先行的な取組として、「洪水予測の高度化」と「流域治水対策立案支援」の2つの利用目的を掲げ、これまで技術開発を実施してきた。ここで開発したツールの一部は、流域デジタルテストベッド上で技術開発を行う他の研究者等が利用可能である。

### (1) 洪水予測の高度化

国土交通省では、市区町村の避難情報の発令判断や、防災体制の確保、住民自らの防災行動に活用されるよう、水防法等に基づいて洪水予報を発表するとともに、本川・支川が一体となった洪水予測情報の都道府県への提供を推進している。今後も実際の洪水での検証・改良を通じた洪水予測モデルの品質向上が不可欠である。そのため国総研では流域デジタルテストベッド上で、洪水予報の検証・改

善に必要な技術的知見を整理し、洪水予測の計算モデルの検証・改良を実施するツール群の開発を進めている。

具体的には、水系ごとに整備されている洪水予測の計算モデルについて、現状の予測精度の評価や手法の検討を行い、これに基づき洪水予測精度の評価指標の表示や複数の洪水予測技術を比較評価できるツールを開発中である(図-4)。併せて、洪水予測計算の異常や精度が悪化する原因の特定のため、計算過程を可視化するツールについても搭載予定である(図-5)。

### (2) 流域治水対策立案支援

流域治水の施策を推進するためには、多様な関係者間での合意形成(リスクコミュニケーション)が必要である。多様な関係者でリスクコミュニケーションを図るためには、水災害リスクや対策効果を分かりやすく「見える化」することが必要である。

国総研では、流域治水対策効果の「見える化」技術として、水害リスク・対策効果を3次元で可視化する「治水評価指標可視化ビューア」の開発を行ってきた。浸水範囲だけでなく人口や事業所数等の指標も表示できるようにして、防災まちづくり検討と地域での合意形成に活用で

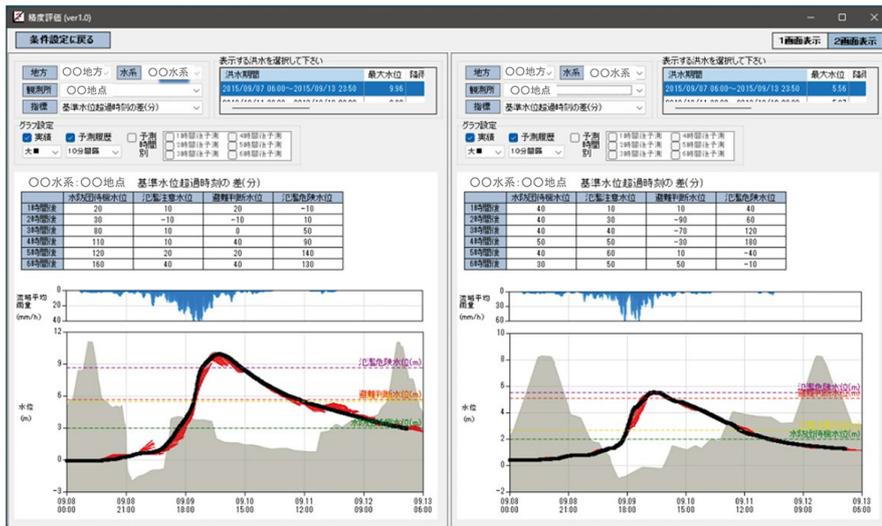


図-4 洪水予測精度評価機能(イメージ図)



図-5 洪水計算過程可視化ツール(イメージ図)



写真-1 山国川水系流域治水協議会の様子(令和5年5月)

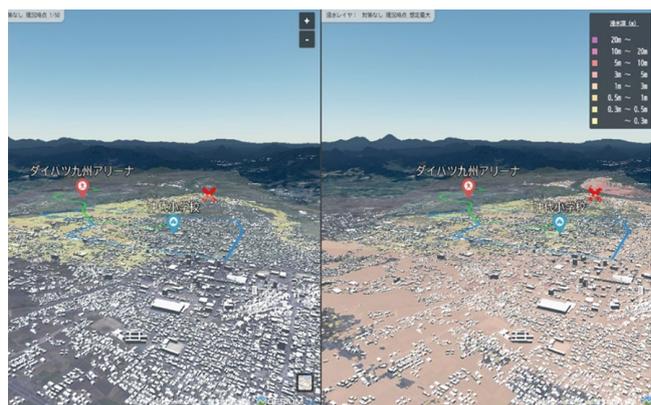


図-6 中津市沖合小学校児童クラブでの説明風景(左)と可視化ビューアの画面(右)

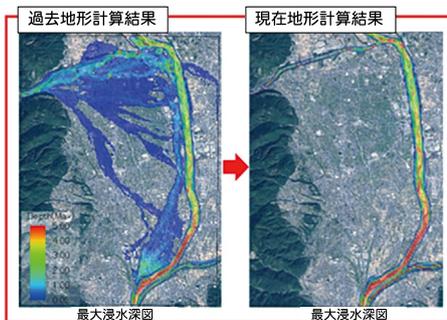


図-7 流域デジタルツインを用いた流域治水の自分事化支援ツールに関する研究開発(令和6年度)



図-8 気候変動予測データを活用した氾濫解析結果(左)と防災訓練の様子(右)

きるものとしている<sup>6)</sup>。

可視化ビューアの試行と改良を目的に、福岡県と大分県を流れる山国川水系をモデル水系として、「治水評価指標可視化ビューア」を用いた説明と意見聴取を行った。令和5年5月および令和6年5月に開催された山国川水系流域治水協議会(写真-1)での同ビューアを用いた水害リスクの説明(図-6)では、構成員である市町の首長から「非常に興味を持った」、「デジタル技術による分析に期待する」、「内水ハザードマップの情報も3次元で可視化してほしい」といった意見があった<sup>7)</sup>。また、災害時の児童避難経路等を検討している大分県中津市の沖台小学校児童クラブでの説明では、「3次元表示は非常に分かりやすい」、「児童避難に役立つアプリの開発につながることを期待している」といった反響をいただいた。

さらに、流域デジタルテストベッドの実際の利用を想定して、大学や民間企業と検討を実施してきた。

令和6年度は、委託研究「流域デジタルツインを用いた流域治水の自分事化支援ツールに関する研究開発」を実施した。AR環境とその仮想世界に入り主観的に体験できるVR環境を「行き来」できる技術等を有する大学による研究グループと、現在・未来の水災害リスクを連続的にデ

ジタルツインで表現する技術等を有する民間企業による研究グループのそれぞれが、河川管理者の有するデータやオープンデータを活用し、流域治水の自分事化につながるデータの活用方法について、現場での実用性確認を通じた検討を行った(図-7)。

令和7年9月には、SIPの研究成果(北海道大学、令和7年度)について、「治水評価指標可視化ビューア」上に気候変動予測データを活用した氾濫解析結果を可視化し、帯広市で開催された地域防災訓練<sup>8)</sup>の場で活用した(図-8)。

## 6. おわりに

国総研では、民間企業や大学、地方整備局、河川事務所、住民等、さまざまな方のご意見をいただきながら流域デジタルテストベッドの整備を進めてきたが、令和7年10月時点ではスモールスタートとして試験利用を開始した。まず、国土技術総合政策研究所での研究開発や、令和8年度から研究を開始する河川砂防技術研究開発公募の採択者による試行等により、段階的に実験利用を拡大する。その後は、場所的制約のないサイバー空間の特長を活かし、順次、利用対象を国土交通省の地方整備局・河川事務所と契約・協定関係のある民間企業、大学等にも利用を拡大していく予定である。

## 【参考文献】

- 1) 国土技術政策総合研究所水循環研究室「トップページ」、水循環研究室流域デジタルテストベッドWEBページ、<https://www.nilim.go.jp/lab/feg/dtb/dtbindex.htm> (参照2025-10-31)
- 2) 国土交通省「流域治水の推進」、国土交通省ホームページ、<https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/index.html> (参照2023-8-17)
- 3) 国土交通省「『流域総合水管理のあり方について』答申」、国土交通省ホームページ、[https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/water02\\_sg\\_000215.html](https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/water02_sg_000215.html) (参照2025-10-31)
- 4) 内閣官房「国土強靱化基本計画」、内閣官房ホームページ、[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo\\_kyoudjinka/pdf/kk-honbun-r057028.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoudjinka/pdf/kk-honbun-r057028.pdf) (参照2023-9-28)
- 5) 国土交通省「水管理・国土保全局 DX施策一覧」、水管理・国土保全局DXホームページ、[https://www.mlit.go.jp/river/gijutsu/dx/pdf/DX-actionplan-v2\\_202308.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/gijutsu/dx/pdf/DX-actionplan-v2_202308.pdf) (参照2025-10-31)
- 6) 諸岡良優・竹下哲也・町田佳隆・吉武央気・小沢嘉奈子「流域治水対策立案支援のための流域データ処理及び可視化手法の開発」河川技術論文集、第31巻、2025年6月
- 7) 平山敏崇・竹下哲也・諸岡良優「デジタルツインを活用した山国川圏域の流域治水の推進～現実空間と仮想空間の取組をリンクさせた全国初の取り組み～」、雑誌「九州技報」、(社)九州地方計画協会 Vol. 75, pp.110-111, 2024.9
- 8) 山田朋人「リスク情報による防災行動の促進に向けた『共創型水防災訓練』」SIP「スマート防災ネットワークシンポジウム2025」資料、2025.6.9、戦略的イノベーション創造プログラム ホームページ、<https://www.nied-sip3.bosai.go.jp/news/2025-news/assets/pdf/08.pdf> (参照2025-10-31)