

現地レポート：データ活用によるインフラマネジメント

河川管理におけるC I M活用の取組み

川端良一・山崎幸栄・三浦錠二

1. はじめに

九州地方整備局では、建設生産プロセス全体（調査・測量・設計、積算、施工・監督・検査、維持・管理、防災）へのC I Mの導入促進と技術研鑽による職員の省力化並びに土木技術向上によるアカウントビリティの向上を図ることを目的に平成25年度に「九州地方C I M導入検討会（委員長：小林一郎熊本大学教授【現職：特任教授】）」を設置した。現在、検討会の下に河川、ダム、道路の3つの分科会を設け、各事業の特性を踏まえ取り組みを進めている。

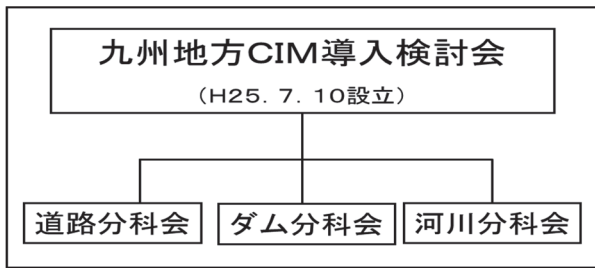


図-1 九州地方C I M導入検討会の検討体制

また、平成29年度には本局、事務所及び九州技術事務所研修所にI C T用の高性能パソコン及びソフトを導入し、各事務所において各プロセスで3次元データの活用ができる環境を整えた。

今回は、河川事業へのC I M導入の初期事例も含め、河川管理分野での取組み内容について紹介する。

2. 河川事業におけるC I M導入初期の事例

河川事業におけるC I Mを活用した先行事例として2事例¹⁾を紹介する。1例目は、平成18年7月豪雨に伴う川内川激甚災害対策特別緊急事業の一環として実施した曾木の滝分水路工事での景観・環境に配慮した分水路計画、設計検討²⁾である。3次元CADを用いてV R（バーチャルリアリティ）を作成し、学識者、地域代表者をいれた景観検討委員会での景観検討及び住民説明に活用した。



図-2 CGを用いた分水路線形の検討

2例目は、平成24年7月豪雨に伴う白川河川激甚災害対策特別緊急事業の一環として白川改修事業での景観検討、施設設計での事例³⁾である。設計は2次元でしたが検討は3次元モデルにより細かい検討を実施し、施工段階での不具合をつぶしていく作業に活用した。

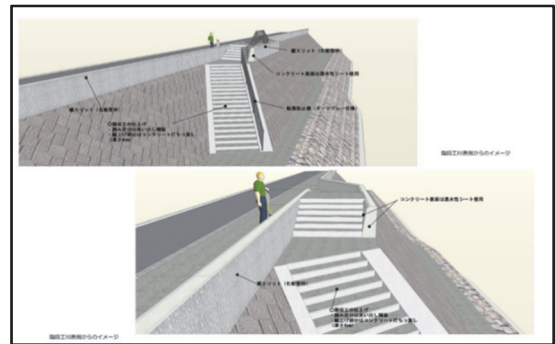


図-3 階段への誘導、昇降のしやすさの検討

このように取組みがなされていく中、平成25年度に「九州地方C I M導入検討会」設置以降、各事業で本格的にC I M導入の促進検討が始まった。河川分科会では、河川行政全体の効率化を図るために河川管理C I Mを基点とした河川C I M全体像を造ることとし、まずは河川管理C I Mを中心に検討を進めることとなった。

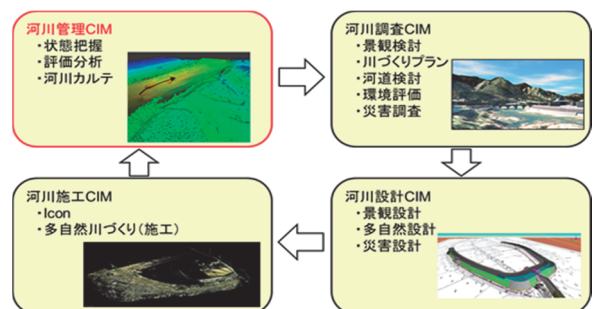


図-4 河川C I Mの展開イメージ

3. 河川管理分野でのC I M活用の取組

3.1 これまでの取組み

河川分科会ではC I M活用を進めるうえで、いかに継続させていくかを念頭に次の3つの留意事項を定めた。①職員の使い勝手が良いことが大事②日ごろから使用できることが重要③C I Mの成功体験を積み上げていくことが重要。

また、河川管理へのC I Mの活用項目として以下のとおり抽出した。

河道管理への活用	・河道管理基本シート (九州河道管理研究会)
堤防管理への活用	・堤防高さの連続的な把握(MMS等)
構造物管理への活用(堰・水門・排水機場・樋門樋管)	・設計段階-3次元
水防災への活用	・氾濫シミュレーション
川づくりへの活用	・環境情報図・川づくり設計プラン

図-5 河川C I M活用項目(案)

河川管理においては、蓄積された時系列データにより、要因の分析、変動の予測、対策検討を実施することが重要となる。一方で九州地方整備局では、国土技術政策総合研究所と連携し設置している九州河道管理研究会の研究成果である「河道管理シート」を従前より作成しており、定期的に河川の状態把握を実施していた。

河道管理シートとは、「所要の流下能力が確保されているか」「堤防護岸等構造物の安全性が確保されているか」等の河道の状態を把握・評価し対策につなげていくことを手助けすることを目的としており、定期縦横断測量等の結果から各河川において作成しているものである。

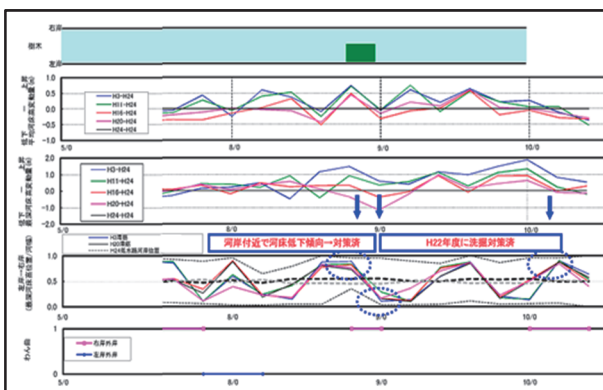


図-6 河道管理シート(例)

そのため、まずは「河道管理シート」をC I Mで活用することに取り組んだ。

まずは出来ることから(今あるデータで)始めるということで、河道管理シートを第1段階の基本的仕様として3次元モデルではなく、平面図、横断図(経年重ね合せ)、MMSデータ(堤防天端高)を組み合わせて、平面図の川なりに横断図を鉛直方向に並べた(立体的に表現した)モデルを作成。これを「2.5次元」モデルと呼ぶこととした。これに、最深河床位置を縦断的に結び、また経年変化を平面的に確認することができるようになり「河道のどこに差し迫った危険があるか」をより把握しやすいものにした。

また、C I Mソフトは、職員が日常使用している業務パソコンのスペック、ソフト導入等を考慮して出来るだけシンプルにデータ容量を重くしないよう、また活用しやすいソフトとして3D PDFを活用することとし、これにより、皆がC I Mに触れられることとなった。

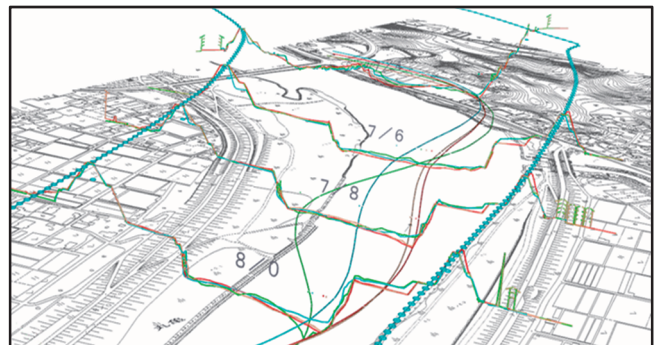


図-7 2.5次元モデル(例)

3.2 これからの取組み

これまで、出来ることから取組みをはじめ、徐々に精度をあげていく方針のもとC I Mの取組みを進めてきたが、UAV写真測量や航空レーザー測量等により点群データの活用が可能となり、また、航空機グリーンレーザー測量により水中部(河床)の点群データも取得可能となるなど3D技術開発も進んできている。

そこで、今後は3次元モデルでの活用について、2つの方針で取り組むこととしている。

1つめは、3次元データ、ソフトを扱える人材を育成していくことである。3次元データを扱うには目的ごとに複数のソフトを操作できるスキルが必要でその操作習得が重要と考えた。今後、調査・設計、施工段階で3次元データの成果品が納入され、発注者側もそのデータを活用し業務を遂

行していくことが当たり前となることが予想されることから、平成30年度から若手技術職員を対象に「操作チーム」を編成し勉強会をはじめたところである。育成した技術者がC I Mを使いだすと便利なツールだとわかり普及していくことが狙いとなっている。

これまで、3次元モデルを扱うには業務パソコンでは難しかったが高性能パソコン及び3次元モデル対応のソフトがi-Construction推進のため各事務所、研修所に配備されたことも可能となった一因でもある。操作チームの活動は、勉強会において事務所業務で作成した3次元モデルデータを教材に基本的操作を習得することとし、勉強会后通常業務の中で各自操作を自習、実践し体得していくことで計画した。自習の際、操作等で疑問や操作方法が分からないとなったら、掲示板システムを活用しヘルプの意見を書き込むと、助言できる人が対応を書き込むことで解決していく体制を整えた。勉強会の講師及び掲示板システムの運営は九州地方C I M導入検討会委員長の小林一郎熊本大学特任教授とダム分科会で先行して技術取得している職員（ダムC I Mガールズ）の協力を得て実施することとしている。本年度の操作チームの職員は、来年度は講師の立場で携わっていただく予定である。



写真-1 C I M操作チーム勉強会の様子

2つめは、3次元データを用い業務をどう効率化していくかを意見交換する活用チームの設置である。先行して3次元点群データを活用している事務所職員を中心に編成。C I M活用事例を蓄積しC I Mを活用することで便利・楽になる成功体験を積み上げていくこととしている。

例えば、大野川では河川内に繁茂した樹木群の状況（幅、高さ、広がり等）をU A Vによる3次元測量で部分的に把握し、洪水の流下能力計算上

の支障物の情報として設定し、必要な樹木の伐採量を推定した。また、既往の水中部の3次元計測データを活用して、水陸連続した河道形状を把握し、過去のL Pデータと比較することで、河道の変化量がより定量的、面的に把握できた。

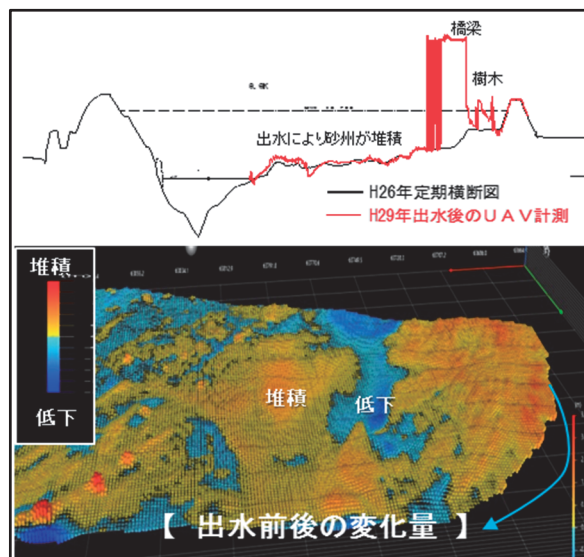


図-8 U A Vを活用した3次元データによる地形比較

白川では平成28年熊本地震により堤防に多数の変状が発生し、液状化対策や嵩上げなどの本復旧を実施したが、復旧完了後の堤防機能を確認するためのモニタリングを実施している。変状把握方法として移動計測車両システム（MMS）及びU A Vにより3次元の計測を実施し、堤防変状を連続的に把握している。また、河道内の課題として、白川上流の阿蘇地区においては、地震により多数の斜面崩落が発生し、出水後は多量の土砂供給による河床上昇が懸念されている。これまで縦横断測量により状態把握をしていたが、今後はグリーンレーザ測量（水面下の河床高の把握）によりその特性を踏まえながら面的な河道の状態把握を検討し、これにより、面的に堆砂箇所を把握し、堆砂量の算出や治水上の影響把握に反映させたいと考えている。

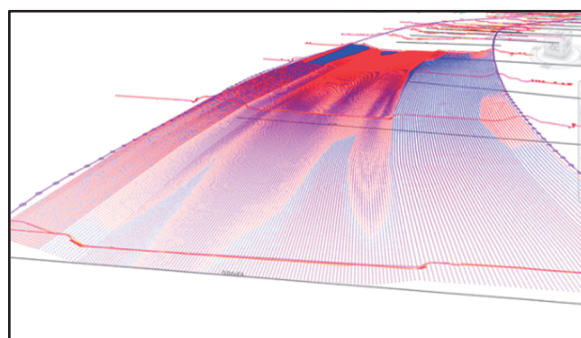


図-9 3次元データによる堆積箇所把握（イメージ）

川内川では、薩摩川内市街部において流下能力向上対策として大規模引堤事業を実施しており、3次元空間モデルを製作し景観検討や地元協議資料作成に活用をしている。

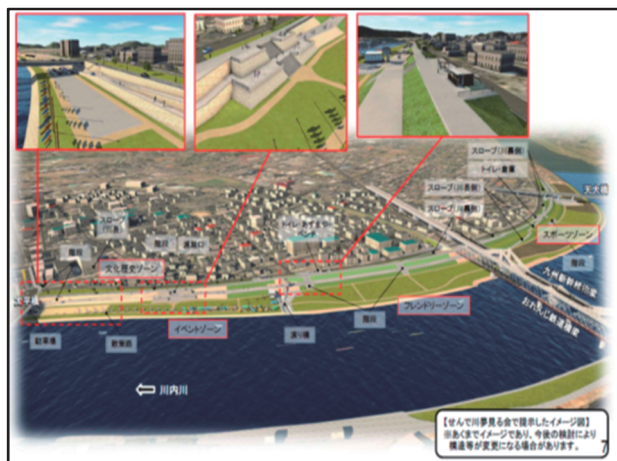


図-10 薩摩川内市街部引堤部の3次元空間モデル

また、平成18年の既往最大洪水時に著しい河床洗掘により低水護岸が崩壊したため、その後の対策を進めている。その中で河床変動把握をしているが、対策箇所の部分的な把握となっていることから、今後マルチビーム測量等により3次元の面的な把握を行い、危険個所の確認や維持管理発動基準等の策定を検討予定としている。

以上の3事例について紹介したが、この外にも堤防天端幅や縦断勾配の把握による雨水集中箇所の調査や堤防法勾配の把握による寺勾配化箇所の調査、環境情報図と地形の重ね合せによる環境評価、堤防高と洪水計算水位の縦断図による危険個所調査など、環境、防災への活用についても検討できると考えている。また、職員へのアンケートでは、治水地形分類図、航空写真、官民境界、光ケーブル敷設図、護岸の根入れ、リアルタイム水

位等のデータを活用することでより高度な河川管理ができるのではないかと意見もあり、今後検討していきたいと考えている。

4. まとめ

九州地方整備局では、出来ることから始め徐々に精度を上げていくことでCIMへの取組みを進めており、これまで河道管理シートの2.5次元化を実施した。また、今後CIMを日常の業務で活用していくための取組みとして、人材育成と活用方策検討の取組みを始めた。

河川管理分野での活用では、蓄積された時系列データにより、要因の分析、変動の予測、対策検討を実施することが重要となる。そのため、今後データや事例を蓄積していくことにより活用の場が広がっていくと考えており、操作チームと活用チームの活動を積極的に取り組んでいくこととしている。

謝 辞

最後に九州地方整備局でのCIMの取組みにおいては、九州地方CIM導入検討会委員長の小林一郎熊本大学特任教授から多大なるご助言とご協力をいただいている。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) (一財)日本建設情報総合センター：CIMを学ぶ～河川激特事業におけるCIMの活用記録より～2015.6.1
- 2) 熊本河川国道事務所：白川激特事業 景観カルテ
- 3) 川内川河川事務所：曾木の滝分水路景観検討委員会資料

川端良一



国土交通省九州地方整備局
河川部河川管理課 課長補佐
Ryoichi KAWABATA

山崎幸栄



国土交通省九州地方整備局
河川部河川管理課 維持修繕係長
Yukitaka YAMASAKI

三浦錠二



国土交通省九州地方整備局
河川部河川管理課長
Jyoji MIURA