

荒川デジタルツイン構築運用方針

～概要版～

令和4年6月

1. はじめに～運用方針の位置づけ～

荒川デジタルツイン構築運用方針(令和4年6月)

- 「荒川下流河川事務所DXワーキンググループ」及び「荒川DX勉強会」における検討結果をとりまとめたもの。
- 河川管理者及び荒川に関わるあらゆる関係者の働き方の変容や安全・安心で豊かな生活を実現するために必要なデジタルツインの構築の基本的な考え方をまとめたものである。
- 河川管理者が河川管理のDXを実現するために必要な基本的事項や留意事項等を示す。
- i-Construction、BIM/CIM、ICT施工の普及拡大の取り組みに関する直轄事業の基準・要領等について補完する。
- 受注者への具体的な要求事項については、本運用方針の別添「荒川デジタルツイン構築のためのリクワイヤメント」で示し、「BIM/CIMモデル作成 事前協議・引継書シート(荒川下流河川事務所版)」により円滑な協議を支援。

1. 方針案の構成

1. はじめに

- 1.1. 運用方針の位置づけ
- 1.2. 用語の定義

2. 河川管理のDX

- 2.1. 背景
- 2.2. 河川管理DXの目指すゴール

3. デジタルツインによる河川管理

- 3.1. 三次元で可能となる河川管理
- 3.2. デジタルツインで可能となる荒川下流域の河川管理

河川管理のDXの目指す姿、方向性

4. デジタルツインに必要なデータの整備

- 4.1. 河川管理データの整備
- 4.2. 三次元点群データの整備
- 4.3. GISデータの整備
- 4.4. BIM/CIMモデルの整備

5. オープンデータ

- 5.1. 基本的な考え方
- 5.2. オープン化の必要性
- 5.3. データ形式
- 5.4. 公開方式
- 5.5. 留意点

6. デジタルツイン実現のためのシステム構築

- 6.1. 将来像
- 6.2. 当面の姿
- 6.3. 使用するサービス

7. デジタルツイン実現のための人材育成

- 7.1. 荒川下流河川事務所の人材育成
- 7.2. 関係者とのパートナーシップによる人材育成

8. おわりに

9. 荒川DX勉強会

- 9.1. 開催状況
- 9.2. メンバー

10. 別添

デジタルツイン実現のためにやるべきこと

2. 河川管理のDX 背景

河川管理のDXを進めるうえで、3つの背景がある

①インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション

- ・令和2年7月29日に国土交通省インフラ分野のDX推進本部立ち上げ。
- ・インフラ分野のDX施策一覧を令和3年2月9日に公表。
- ・インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革する。
- ・業務、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化、風土、働き方を変革する。

③流域全体を俯瞰し、あらゆる関係者が協働する流域治水

- ・気候変動による水災害の激甚化等を踏まえ、堤防の整備を加速するとともに、流域のあらゆる関係者が協働して水災害対策を行う。

始まっています、『流域治水プロジェクト』
新しい治水対策

「令和元年東日本台風（台風19号）では、関東地方でも23河川46箇所が決壊し、甚大な被害が発生しました。国土交通省では、近年の激甚化する豪雨・土砂災害による被害をさらに一層軽減するため、治水の新たな取り組みとして、流域治水推進プロジェクトを推進しています。

こんなことが
身近で起こる時代になりました。

「流域治水」とは

どこでする？ だれがやる？ なにをやる？

協働

ゼロメートル地帯を進める流域治水
「高台まちづくり」

ゼロメートル地帯とはどこか。

ゼロメートル地帯が抱える水害リスク

なぜ「高台まちづくり」が必要か。

「高台まちづくり」とは

②誰一人取り残さないSDGs達成貢献

・「荒川下流河川事務所理念」(令和3年2月1日策定)では、SDGs貢献を3つの柱の1つに位置づけている。

1 貧困をなくそう

1.5 脆弱な状況にある人々の強靱性(レジリエンス)を構築し、気候変動に関連する極端な気象現象やその他の経済、社会、環境的ショックや災害に暴露や脆弱性を軽減する

6 安全な水とトイレを世界中に

6.5 統合水資源管理を実施する

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

9.1 経済発展と福祉を支える持続可能で強靱なインフラを開発する

11 住み続けられるまちづくりを

11.5 災害による死者数、被害者数、直接的経済損失を減らす

17 パートナーシップで目標を達成しよう

17.17 効果的な公的・官民・市民社会のパートナーシップを推進する

2. 河川管理のDX 河川管理DXの目指すゴール

河川管理のDXのためには以下の3点が必要

①荒川デジタルツインの構築

河川管理プロセスおよび建設生産プロセスで得られる様々な情報をデジタルデータとして三次元のデジタル空間に一元化するデジタルツインの実現する。

②あらゆる関係者のウェルビーイングの実現

デジタルツインを手段の柱として、建設会社、建設コンサルタント、測量会社、河川利用者などあらゆる関係者のウェルビーイングを目指す。

③あらゆる関係者の主体的な流域治水のための行動変容

荒川流域における流域治水メンバーの実施している様々な治水対策を伝え、行動変容につなげていく。



河川管理プロセスと建設生産プロセスをつなぐ三次元河川管内図プラットフォーム

3. デジタルツインによる河川管理

デジタルツインで実現できる河川管理のイメージの一例

地下埋設物や河川管理施設の不可視部分の状況を把握できる

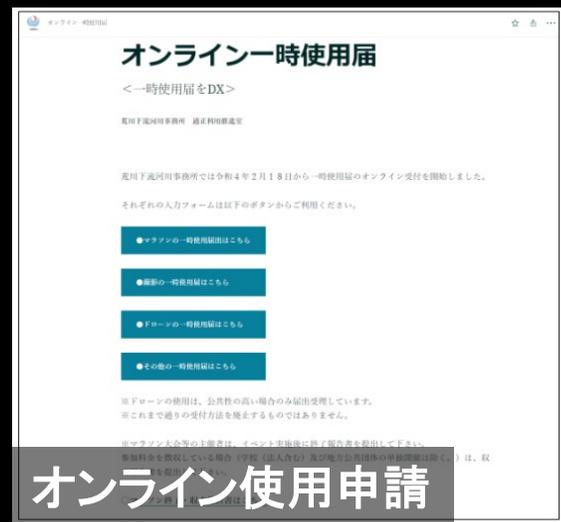
- ・埋設物を三次元的に見ることが可能となる。
- ・ARを活用することにより現場での把握が可能となる。

いつでも、だれでも、どこからでも河川利用手続きが可能となる

- ・河川の利用状況が把握でき、円滑な手続きが期待される。



ARによる埋設物表示



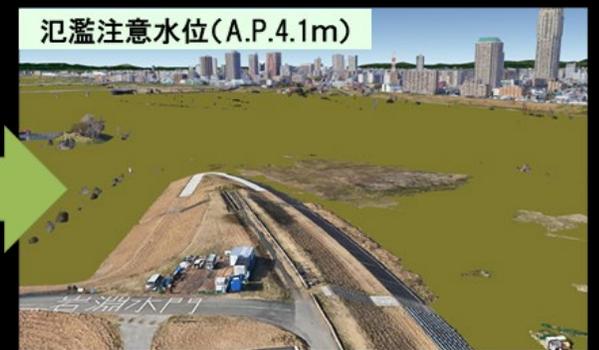
オンライン使用申請



- ・青色着色は、オンライン受付した一時使用届の届出箇所です。
- ・赤色着色は、工事の箇所です。
- ・着色箇所をクリックすると内容がご覧いただけます。

河川空間における様々な活動を一元化し現状を把握できる (平常時・災害時)

- ・平常時は利用状況を把握できる。
- ・災害時は水位計のデータから洪水の水面を再現して三次元的に表現することが可能となり、夜間の水位状況を把握できる。



リアルタイム水面表示

基本的な考え方

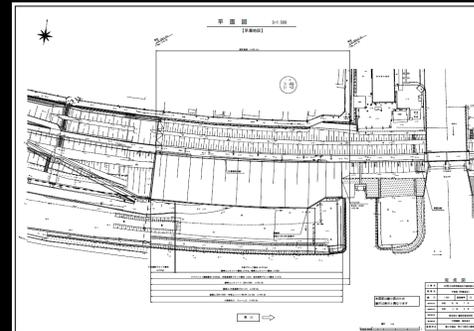
・河川管理プロセス及び建設生産プロセスを通じて取得するデータはデジタル技術で最大限活用できるよう、機械判読可能なデータ形式で作成する。

データの形式

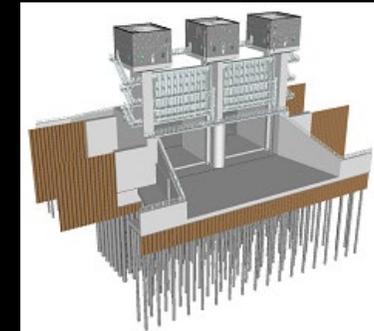
- (1) 静止画・動画データ(.tif,.mp4など)
- (2) GISデータ(.shp,.kmlなど)
- (3) 三次元点群データ(.las,.txtなど)
- (4) CADデータ(.dwg,.P21,.ifc,.xmlなど)
- (5) 表形式データ(.csvなど)
- (6) 文書形式データ(.docx,.pptxなど)

(4) CADデータの例

CADデータには、二次元と三次元の2種類ある。土木分野で使用する三次元モデルのファイル形式はIFC（構造物モデル）、LandXML（地形モデル）などが一般的である。



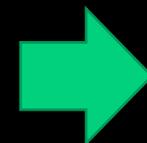
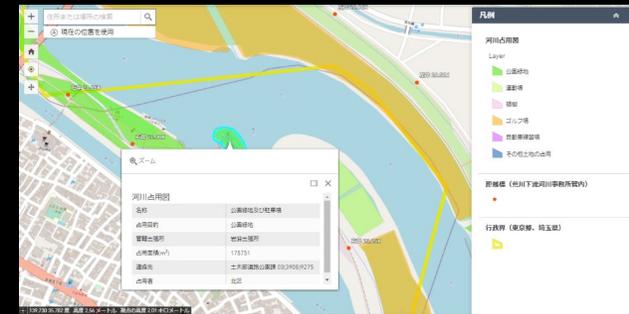
二次元CAD



三次元CAD

(2) GISデータの例

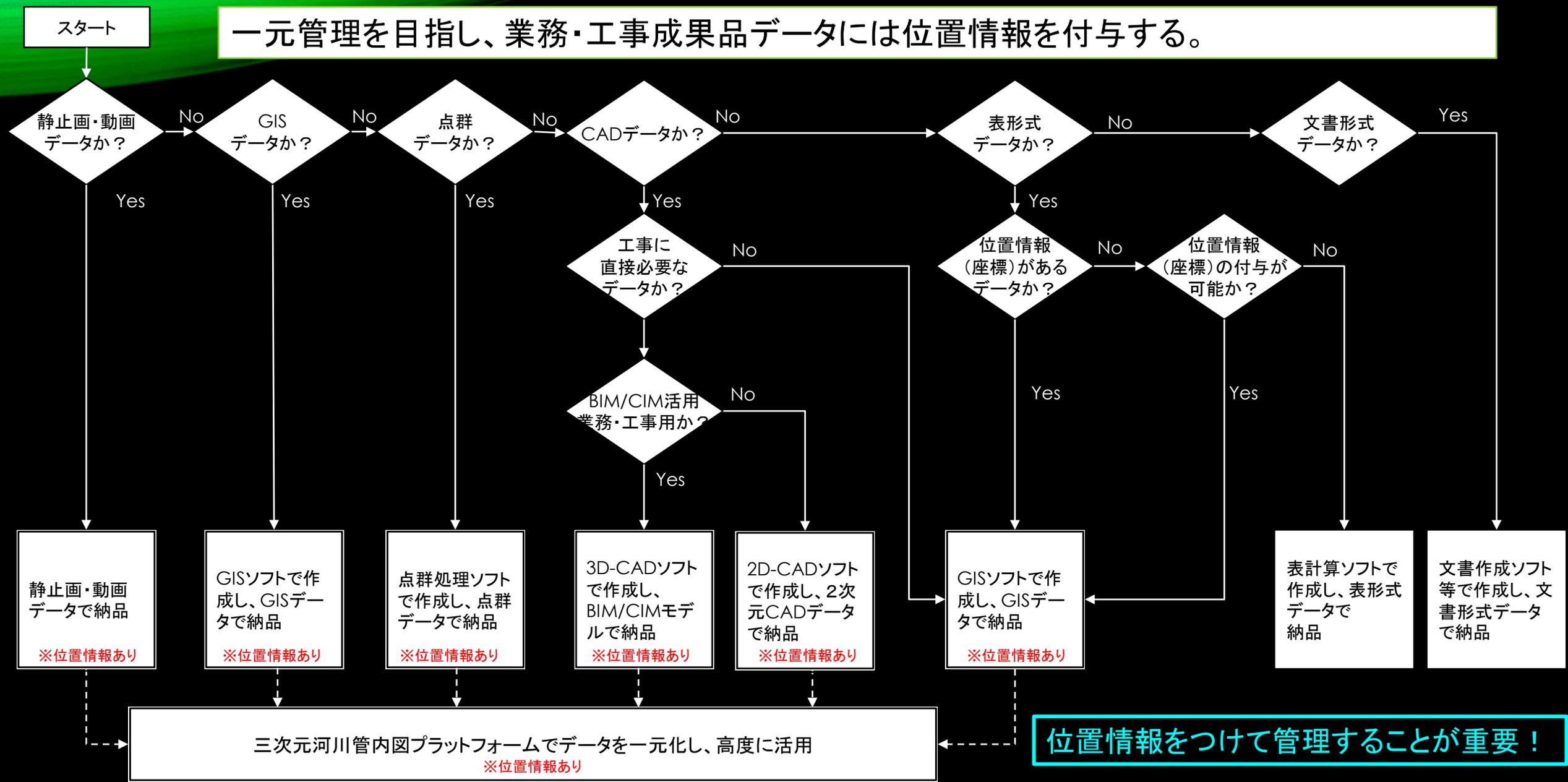
GISデータは、位置情報と属性情報で構成され、ファイル形式は、Shape、GeoJSON、KMLなどが一般的である。



これらのデータを
次ページのフロー
に沿って管理する

4. デジタルツインに必要なデータの整備 河川管理データの整備

一元管理を目指し、業務・工事成果品データには位置情報を付与する。



位置情報をつけて管理することが重要！

4. デジタルツインに必要なデータの整備 位置情報

- データ管理には、座標系の差異によるずれやデータ受け渡し時の不一致を防止するため、**位置情報諸元を定義する。**
- 河川管理データは以下の定義によりデータを作成するものとし、**本定義は業務や工事においても特記事項(リクワイヤメント)に明記し、受注者に求める。**

(1) 単位

メートル

(2) 水平座標

世界測地系（日本測地系2011）

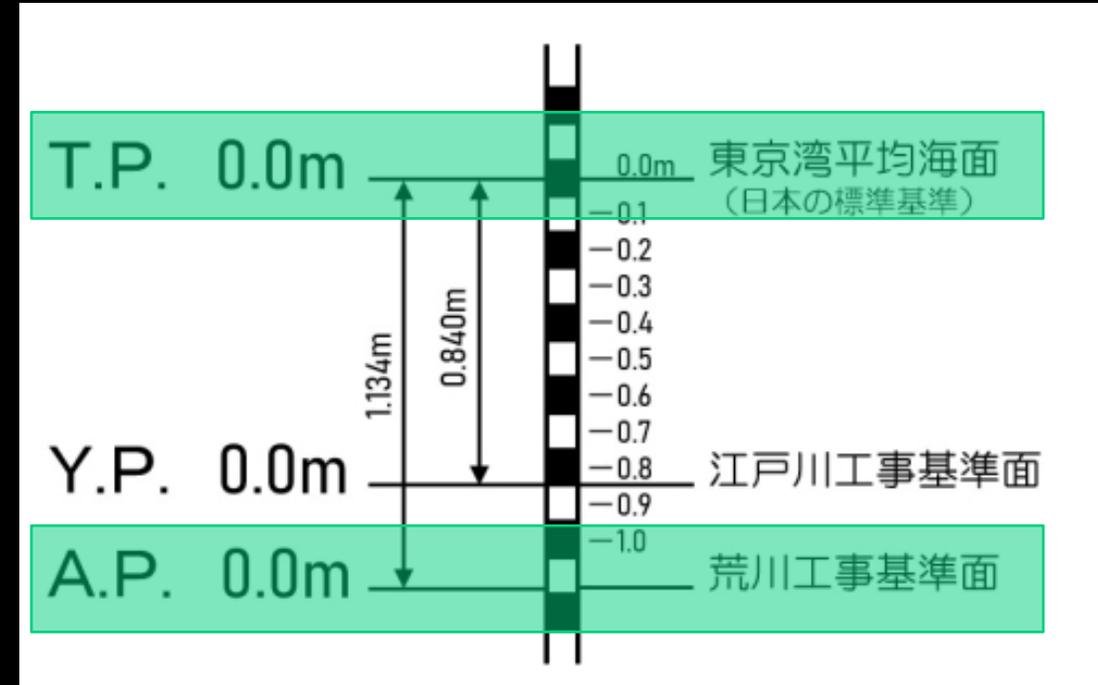
平面直角座標系IX系

※三次元河川管内図プラットフォームで活用する場合、投影座標系は「Webメルカトル座標系」に変換

(3) 垂直座標

A.P.（荒川工事基準面）

※三次元管内図プラットフォームで活用する場合は「T.P.（東京湾平均海面）」に変換。



- 位置情報の定義により河川管理データを一元化する
- さらに、各河川管理データを扱ううえでの留意点を次項以降で示す。

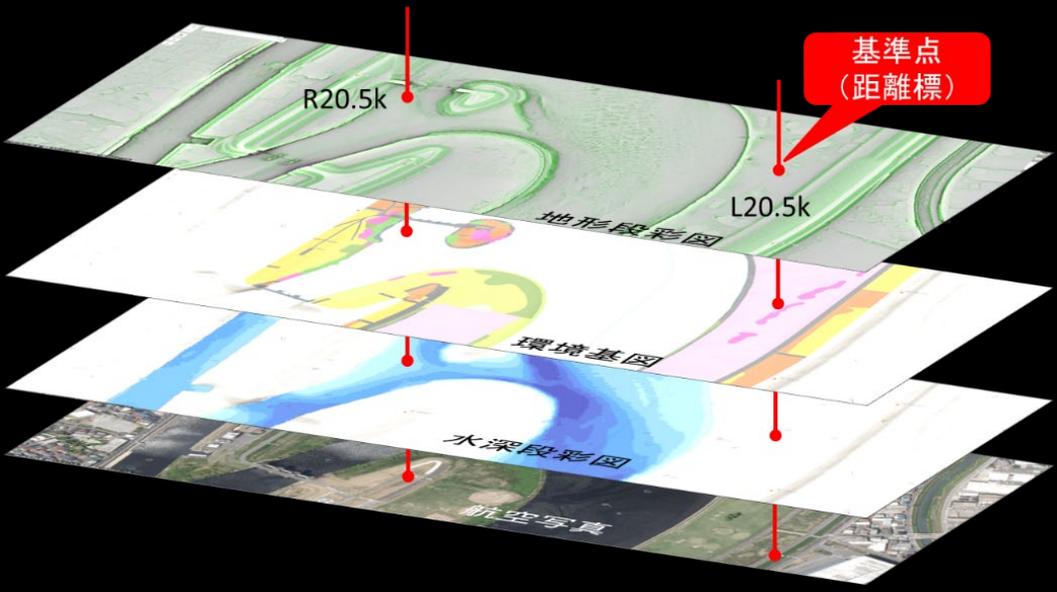
4. デジタルツインに必要なデータの整備

留意点(1) 基準点からの工事測量

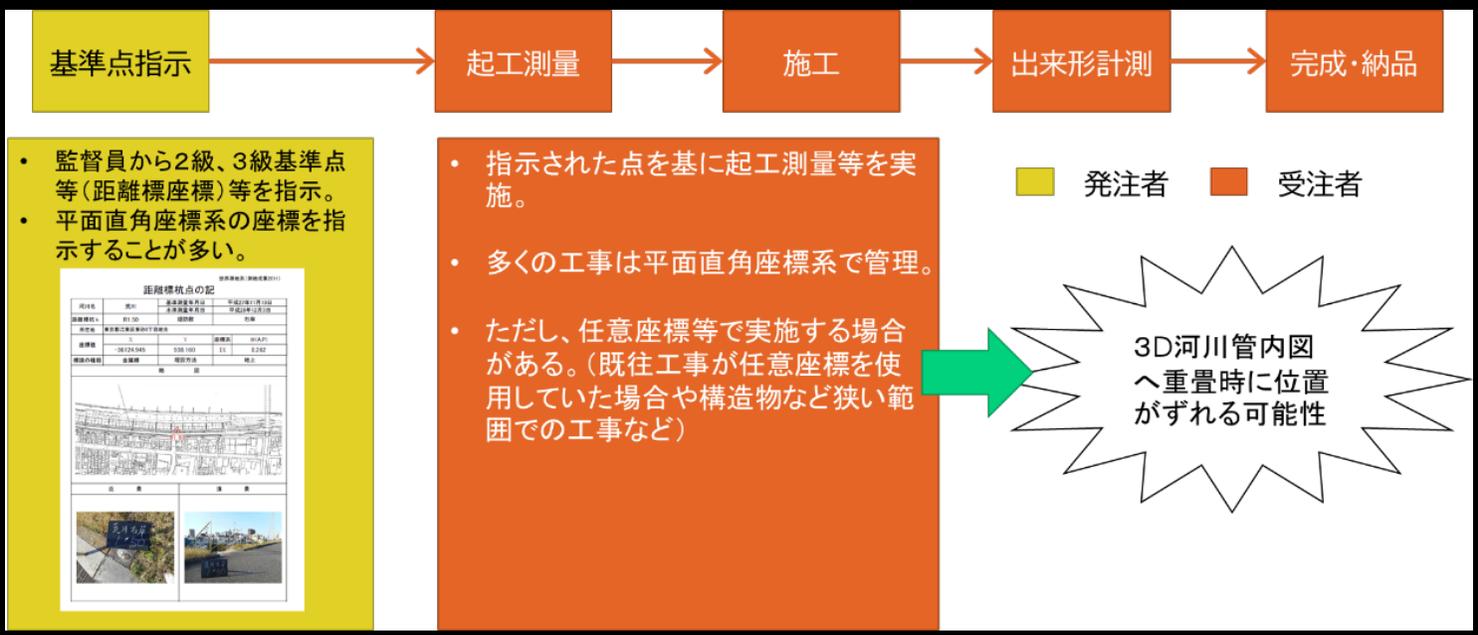
• 工事測量においては必ず基準点(距離標等)から測量を行うことを指示する。

全般事項 基準点による重畳の考え方
三次元河川管内図プラットフォームにより一元化するためには、河川管理データに位置情報を付与し、同じ座標系で重畳できることが必要

- 工事において、任意座標の出来形管理データとして納品されてしまうと、三次元河川管内図プラットフォームにおける位置合わせが困難となる。
- 工事測量においては必ず基準点(距離標等)から測量を行うことを指示する。



基準点による三次元データの重ね合わせのイメージ



- 監督員から2級、3級基準点等(距離標座標)等を指示。
- 平面直角座標系の座標を指示することが多い。

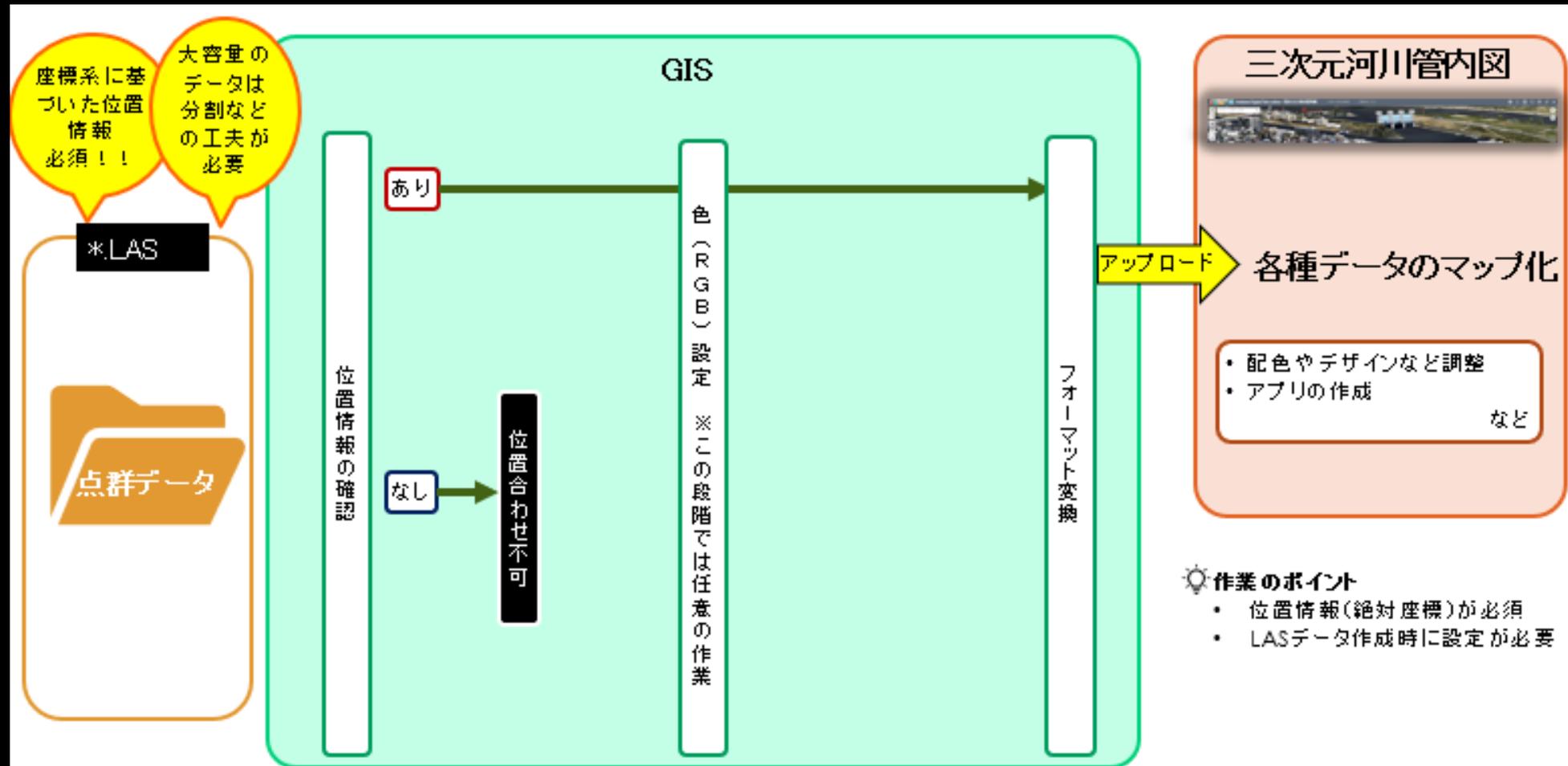
河川名	区画	基準点設置位置	基準点(距離標)位置
川	01.00	橋脚部	橋脚部

- 指示された点を基に起工測量等を実施。
- 多くの工事は平面直角座標系で管理。
- ただし、任意座標等で実施する場合があります。(既往工事が任意座標を使用していた場合や構造物など狭い範囲での工事など)

4. デジタルツインに必要なデータの整備 留意点(2) 三次元点群データ

- 三次元点群データ作成時に、座標系に基づいた位置情報を必ず設定する。

- 三次元点群データは、三次元河川管内図プラットフォームに取り込むためのフォーマット変換後に位置合わせすることができない。
- データ作成時での座標設定が必須となる。

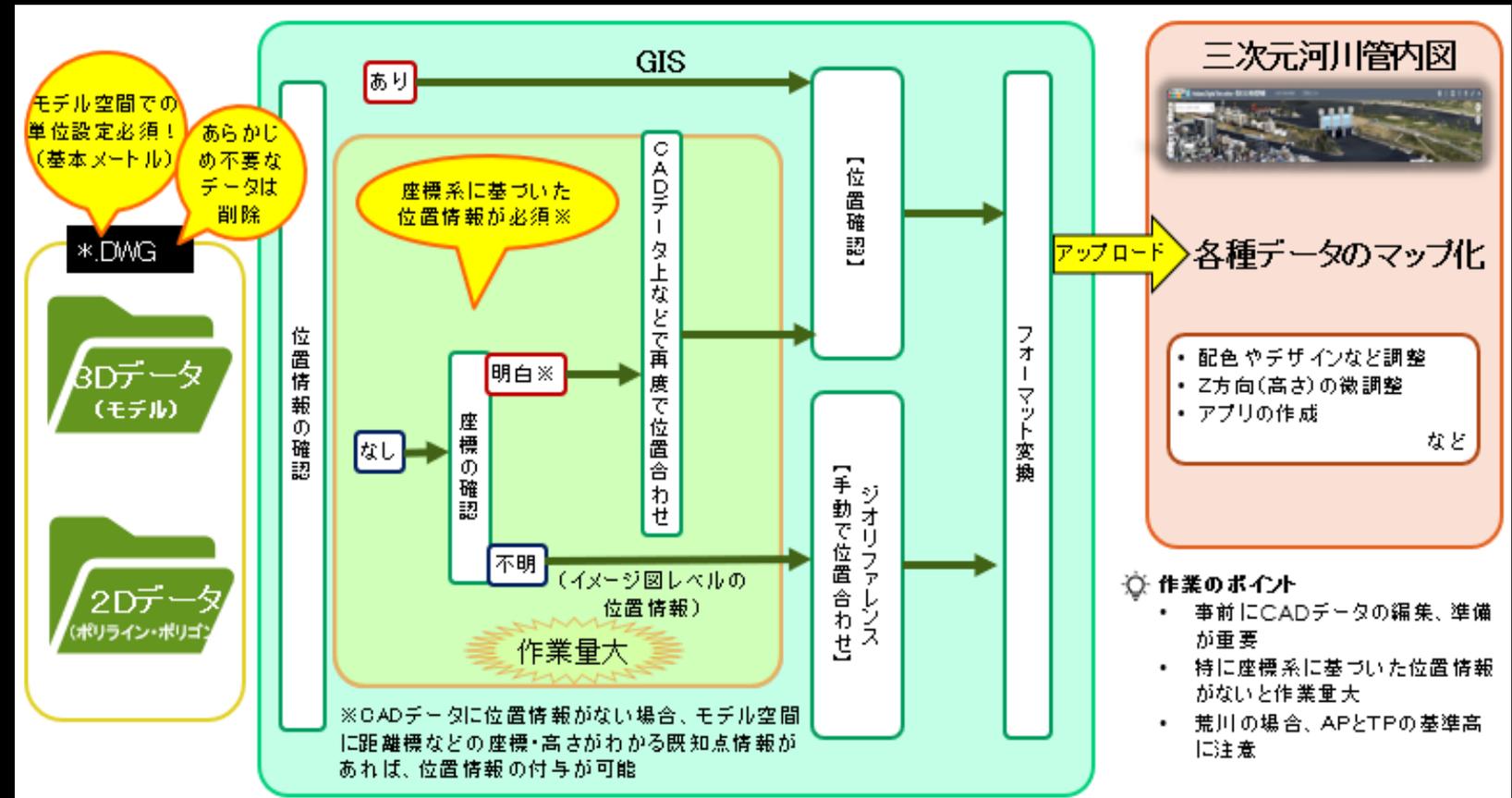


4. デジタルツインに必要なデータの整備

留意点(3)CADデータ

- CADデータ上の単位設定はm(メートル)とする。
- 不要なデータはあらかじめ削除しておく。
- 垂直座標のA.P.とT.P.の取り扱いに注意する。

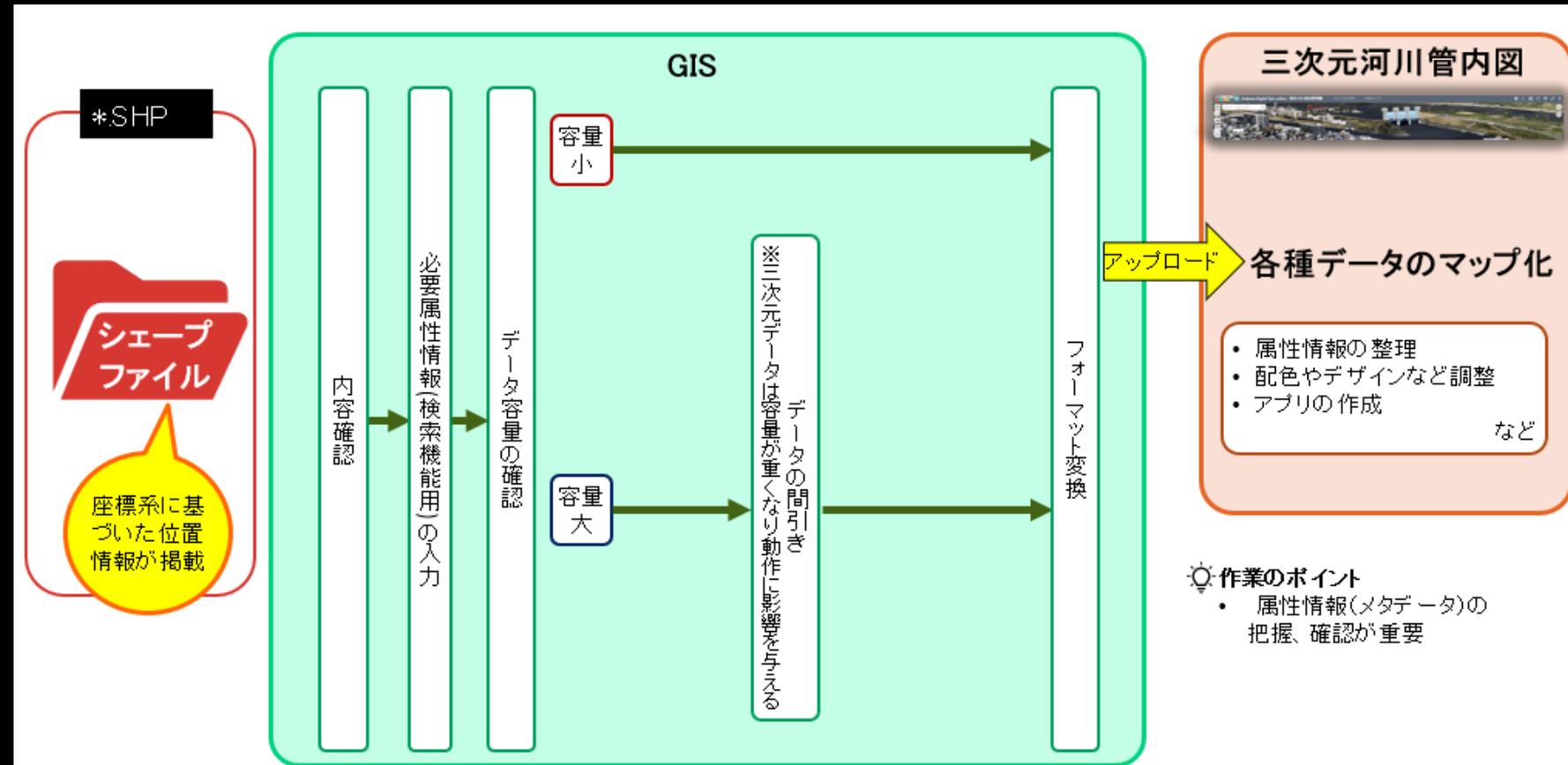
- 三次元河川管内図プラットフォーム(GIS)で基準となる長さ単位はm(メートル)となる。
- CADデータ内に不要なデータが多いと変換作業時間が長くなったりするためあらかじめ不要なデータは除いておくなどの処理が必要となる。
- CADデータがT.P.、A.P.どちらの垂直座標を採用しているか十分に注意する必要がある。三次元河川管内図プラットフォームではT.P.を基準としているため、垂直座標がA.P.の場合はオフセット等の処理が必要となる。



4. デジタルツインに必要なデータの整備 留意点(4) GISデータ

- 表示が必要な属性情報を確認し、必要に応じて削除する。

- 三次元管内図プラットフォームで取り込む際は属性情報のデータ量に留意する。
- データ量が多いと表示に時間がかかったりする要因となるため、事前に属性情報の取捨選択をすることが望ましい。



4. デジタルツインに必要なデータの整備

• 測量等データの品質情報を確認できるよう、検索用メタデータを保管する。

- 測量等データ検索用メタデータには使用した基準点、測量方法、座標系、高さの基準面等を記載して保管することを徹底する。
- 測量等データ検索用メタデータは電子納品する他、三次元河川管内図プラットフォームで検索できるようにするため、位置情報と検索用メタデータを記載した属性情報で構成されるGISデータを作成する。



【対応】

- ArcGIS Survey123アプリケーションを使った検索用メタデータ入力シートを作成。
- 各業務で受注者において入力してもらう。

<https://survey123.arcgis.com/share/6a84eb3f167749ec860dfb736351d35b>

荒川下流測量等属性情報システム

荒川デジタルツイン構築のためのリクワイアメント(案)に基づく測量等検索用メタデータの登録フォームです。
参考資料
[河川管理用三次元データ活用マニュアル\(案\)](#)

対象業務を選択してください。*

- 選択してください -

受注機関名*

受注機関名を入力してください。

目的*

工事・業務の目的を記入してください。

納品日

納品日を入力してください。

YYYY/MM/DD

入力項目	内容
① 目的	データを作成した目的を記載
② 公共測量申請	公共測量申請の有無を記載
③ 測量技術	使用した測量技術、測量機器(機器名、メーカー名、制作年次)を記載
④ データの種類	点群測量時に作成・保管されたデータの種類、仕様を記載
	オリジナルデータ(計測時点密度 陸部、水部それぞれ記載)
	グラウンドデータ(同上)
	グリッドデータ(格子間隔)
オルソ画像(地上画素寸法)他	
⑤ 工事・業務名	工事・業務名を記載
	工事・業務名が無い場合は、判別可能な名称を記載
⑥ データ取得時期	データを取得した時期を記載(yyyy/mm/dd ~ yyyy/mm/dd)
⑦ 納品日	納品日を記載(yyyy/mm/dd)
⑧ 三次元データ取得エリア	発注図書に示される三次元データの取得範囲を記載(地名又は座標などを記載)
⑨ 河川名	河川名を記載
⑩ 河川距離標	河川距離標における測量区間の起点、終点を記載(○.○k ~ ○.○k)
⑪ 座標系定義	座標系を記載
	通常は、JGD2011/平面直角座標系(X, Y)又はJGD2011/(B, L)と標高Hを用いる。また、標高の基準面(平均海面等)を定義する。東京湾平均海面の場合はTP (記載例) JGD2011, TP / 9(X, Y), H
⑫ 発注機関名	発注機関の名称を記載
⑬ 受注機関名	受注機関の名称を記載

測量等データ検索用メタデータの例
(河川管理用三次元データ活用マニュアル(案))

4. デジタルツインに必要なデータの整備

三次元点群データの整備

- デジタルツインを実現するため、河川管理プロセスおよび建設生産プロセスに必要な精度で定期的に三次元点群データを取得する。

航空レーザ等の点群データは河川管理プロセスに適用可能か？

- 荒川下流管内における航空レーザ等を活用した定期縦横断測量で得られる精度はRMS誤差最大4cmであった。
- 河川管理の実務で求められる許容誤差(5cm以上)であることから、河川管理プロセスに十分活用可能な精度である。

工事等で取得した点群データは河川管理プロセスに適用可能か？

- 工事における多点計測技術(面管理の場合)による出来形管理で要求される鉛直方向・平面方向の精度は±2cm~5cm以内である。
- 河川管理の実務で求められる許容誤差(5cm以上)であることから、河川管理プロセスに十分活用可能な精度である。

管理
概略の許容誤差(標高)

大分類	中分類	小分類	活用目的	概略の許容誤差(標高)
治水関連	河道の流下能力	堤防高・形状	越水危険箇所抽出	5cm程度
		河道形状	形状把握	30cm程度
		土砂堆積	河床掘削等の対策検討	30cm程度 (差分解析の場合は15cm程度)
		植生(樹木)の繁茂	植生ボリューム把握	50cm程度
		河床材料	調査地点選定	-
	局所的な流速・流向・抵抗	水衝部	洗掘状況の定量把握	30cm程度
		河川横断工作物設置箇所の下流、流速に影響を与える深掘れ等	洗掘状況の定量把握	30cm程度
		植生(樹木)	伐採計画の策定	15cm程度(差分解析により成長度を把握するため)
	構造物	堤防	点検箇所の一次スクリーニング	5cm程度
		河川管理施設(例 根固工)	変状把握	30cm程度
許可工作物(橋梁)		橋脚部洗掘状況把握	30cm程度	
危機管理	堤外側	越水危険箇所	越水危険箇所抽出	5cm程度
		被災箇所調査	被災状況把握	30cm程度
	堤内側	災害復旧	被災箇所形状把握	10cm程度
		堤内地盤形状	越水時危険箇所抽出	5cm程度
河川環境地	自然環境	水際線	水際線の自動抽出	50cm程度
		瀬・淵構造	生息場の評価	30cm程度
	占用	植生(樹木)	樹木高や密度・群度把握	50cm程度
		不法盛土・不法工作物	不法行為の早期発見	1m程度
利用	観水施設の利用	安全性確認	30cm程度	
	水面利用	形状把握	30cm程度	

5cm~1m程度

表1-5 各河川管理項目の目的に応じた許容誤差(目安)

河川管理用三次元データ活用マニュアル(令和2年2月)

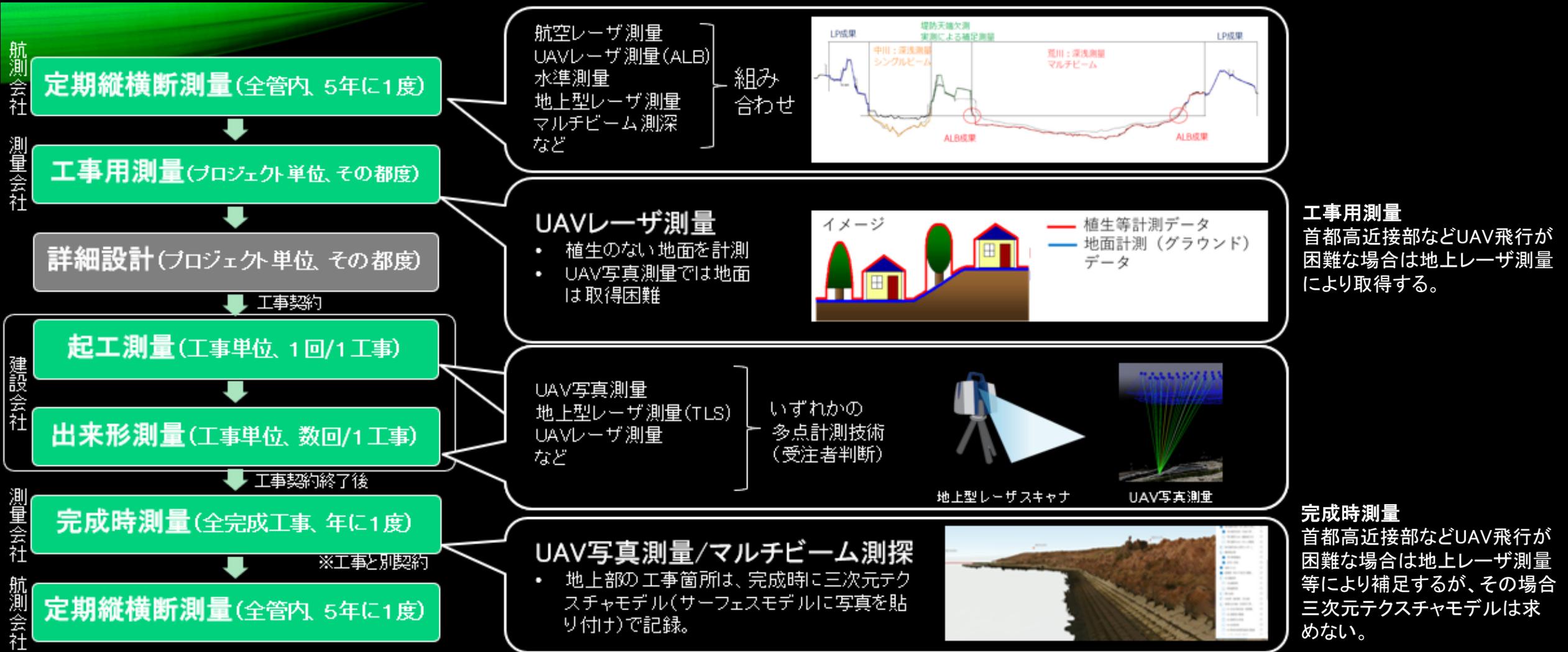
工事
出来形管理

	起工測量	出来形計測
空中写真測量(UAV) P.2-48	鉛直方向・平面方向 ±100mm以内	鉛直方向・平面方向 ±50mm以内
地上型レーザースキャナー(TLS) P.2-58	鉛直方向・平面方向 ±100mm以内	鉛直方向・平面方向 ±20mm以内
地上移動体搭載型LS P.2-67	鉛直方向・平面方向 ±100mm以内	鉛直方向・平面方向 ±50mm以内
UAVレーザ P.2-75	鉛直方向・平面方向 ±100mm以内	鉛直方向・平面方向 ±50mm以内
↓		↓
鉛直方向・平面方向 ±100mm以内		鉛直方向・平面方向 ±20~50mm以内

3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)(令和3年3月)

4. デジタルツインに必要なデータの整備

- 地形モデルを定期的に持続可能に更新していくための三次元点群データの取得頻度と取得方法は以下に基づくものとする。



- 河川管理プロセス(調査、巡視・点検、維持管理、計画の検討、許認可、洪水対応など)に活用できるGISデータ(位置情報・属性情報)を整備する。

データの分類	河川管理プロセスで作成されるデータ	整備方針
低頻度更新データ	河川現況台帳などの台帳図 河川の水辺の国勢調査(環境基図)などの現況図 河川整備計画附図、重要水防箇所位置図などの計画図	<ul style="list-style-type: none"> 河川現況台帳の記載項目は、三次元河川管内図プラットフォームのGISデータの属性情報として登録して更新していく。 RiMaDIS等に登録される河川管理施設台帳の記載項目については、河川現況台帳の記載項目と統合していく。 工事完成図(PDFなど)などは参照資料としてGISデータに添付する。 CADデータで整備されることが多かった現況図や計画図はGISデータで整備することとする。
高頻度更新データ	河川巡視、堤防点検などのRiMaDISデータ 被災状況調査、一時使用届、工事進捗情報など	<ul style="list-style-type: none"> RiMaDIS登録データは三次元河川管内図プラットフォームに定期的に取り込み、河川管理プロセスを高度化していく。(次項参照) 河川管理者が「工事進捗報告フォーム」を整備し、各建設会社が工事の進捗状況を定期的に本フォームから報告することで、「河川利用状況ダッシュボード」上で即時に一元化して表示する。 一時使用届等の手続きは、河川管理者が「河川敷地一時使用届オンライン」を整備し、一時使用したい利用者が本フォームから入力し、「河川利用状況ダッシュボード」上で即時に一元化して表示する。

- 更新されない情報、更新される情報の管理のイメージ (RiMaDISの場合) は以下のとおり

更新されない情報
(施設名称等の諸元データ)

更新される情報
(巡視、点検結果等のデータ)

三次元河川管内図プラットフォームの
GISデータとして登録

三次元モデル
(構造物の大きさを計測可能)



属性情報
(施設名称等の諸元データ)
※三次元モデルで計測できる情報は対象外



参照資料
(二次元図面 (CAD、PDF) や写真)
※構造物の大きさは二次元図面に記載されている

施設コードを
主キーとして
取り込み

タブレットからRiMaDISに登録



出典: ICTを活用した河川の維持管理について～RiMaDIS等による効率化の取り組み～
(中部地方整備局河川部河川管理課近藤美雪)

• 荒川下流管内のBIM/CIM活用業務・工事は以下の事項(リクワイヤメント)を実施する。

R4要求事項(リクワイヤメント)※業務	全体方針(案)	荒川下流
「3次元モデル成果物作成要領(案)」に基づくBIM/CIMモデルの作成	原則適用	原則適用
設計選択肢の調査(配置計画案の比較等)	任意適用	任意適用
リスクに関するシミュレーション(地質、騒音、浸水等)	任意適用	任意適用
対外説明(関係者協議、住民説明、広報等)	任意適用	原則適用
概算工事費の算出	任意適用	任意適用
4Dモデルによる施工計画等の確認	任意適用	任意適用
複数業務・工事を統合した工程管理及び情報共有	任意適用	任意適用
既存地形及び地物の三次元データ作成	任意適用	原則適用

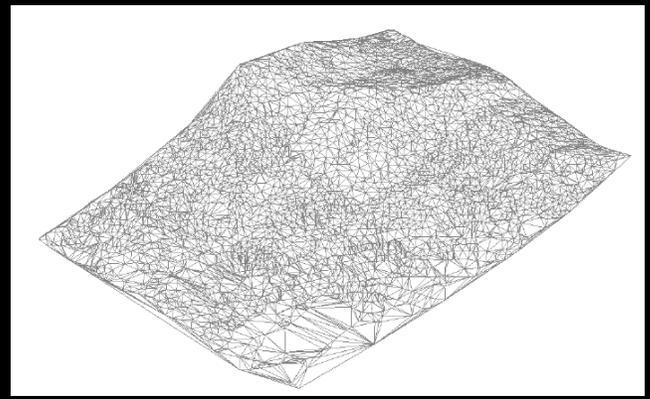
R4要求事項(リクワイヤメント)※工事	全体方針(案)	荒川下流
BIM/CIMを活用した監督・検査の効率化	任意適用	原則適用
BIM/CIMを活用した変更協議等の効率化	任意適用	任意適用
リスクに関するシミュレーション(地質、騒音、浸水等)	任意適用	任意適用
対外説明(関係者協議、住民説明、広報等)	任意適用	原則適用

4. デジタルツインに必要なデータの整備 BIM/CIMモデル(共通)

・ 地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデルは以下に基づき整備する。

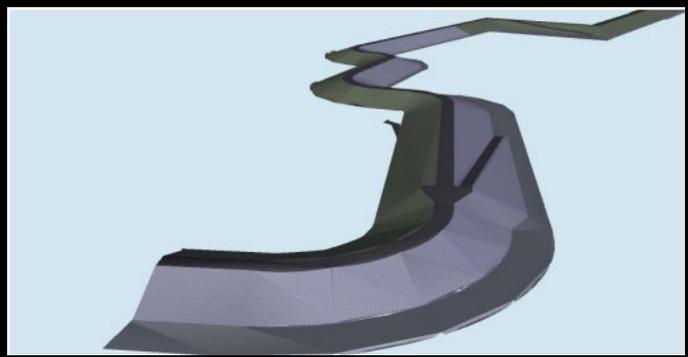
(1) 地形モデル

・ 定期縦横断測量から作成された地形モデルは、河川管理者から業務及び工事の受注者へ提供する。



(3) 土工形状モデル

・ 土工形状モデルは、盛土、切土等を表現したもので、TIN サーフェスモデルで作成する。



(4) 構造物モデル

・ ソリッドモデルの三次元モデルを作成する。

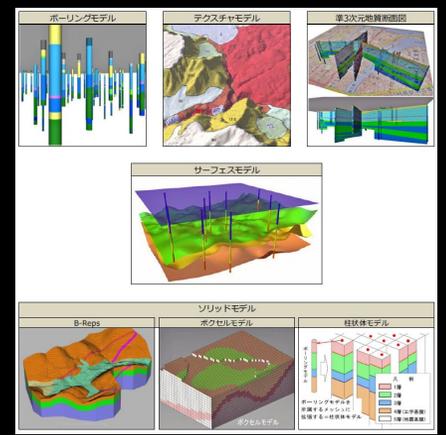


(5) 統合モデル

・ 荒川下流域においては、三次元河川管内図プラットフォームにおいてBIM/CIMモデルを統合していく。

(2) 地質・土質モデル

・ 作成にあたっては、国土地盤情報データベースに掲載されている関係する地質・土質データを参照する。



・ 工事プロジェクト単位で統合モデルを作成することを基本とする。

河川堤防BIM/CIMモデルの詳細度、属性情報等は以下に基づき整備する。

(1) 河川堤防BIM/CIMモデルの対象

河川堤防BIM/CIMモデルの対象は以下のとおり。

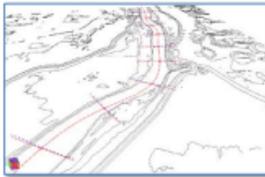
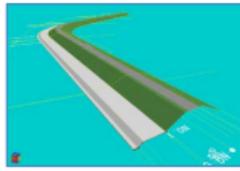
1. 地形モデル
2. 地質・土質モデル
3. 構造物モデル(堤防)、
4. 構造物モデル(護岸工、高水敷)
5. 構造物モデル(付帯工)
6. 土工形状モデル
7. 統合モデル(仮設工モデル、ICT活用工事を考慮したモデル)

(2) 詳細度

- ・ 構造物モデルを作成するにあたっては、外形形状を正確に表現する**詳細度300**を基本とする。

(3) 属性情報

- ・ 工事において作成される三次元モデルには、三次元河川管内図プラットフォームにおける台帳データで活用されるように整備する。例えば、属性情報に外部参照する情報として、工事完成図(二次元図面)や完成時の写真を付与するなど。

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		土工部(河川)のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象位置や範囲を表現するモデル (河川) 当該区間全体の河川の法線形を示す。 	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、または各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスワイプさせて作成する程度の表現。	対象による概略の影響範囲が確認できる程度のモデル (河川) 河川の法線形と基本断面形状(天端高、天端幅、法勾配、小段等)でモデル化。地形情報、縦断情報に応じて堤防法面範囲もモデル化する。	
300	付帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	一般部の土工部の影響範囲が確認できる程度のモデル (河川) 詳細度 200 に加えて坂路や裏法階段工、堤防道路の舗装構成のモデル・情報を含む。また、樋門や水門となどの大きな河川構造物および道路橋・鉄道橋などの交差構造物による影響を考慮した堤防法面形状をモデル化する。	
400	詳細度 300 に加えて、付帯工、接続構造などの細部構造および配筋も含めて、正確にモデル化する。	詳細度 300 に加えて小構造物も含む全てをモデル化 (河川) 堤脚水路、管渠、距離標、光ケーブルといった付帯構造物等の形状、配置も含めて正確にモデル化する。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル。	設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル	-

4. デジタルツインに必要なデータの整備

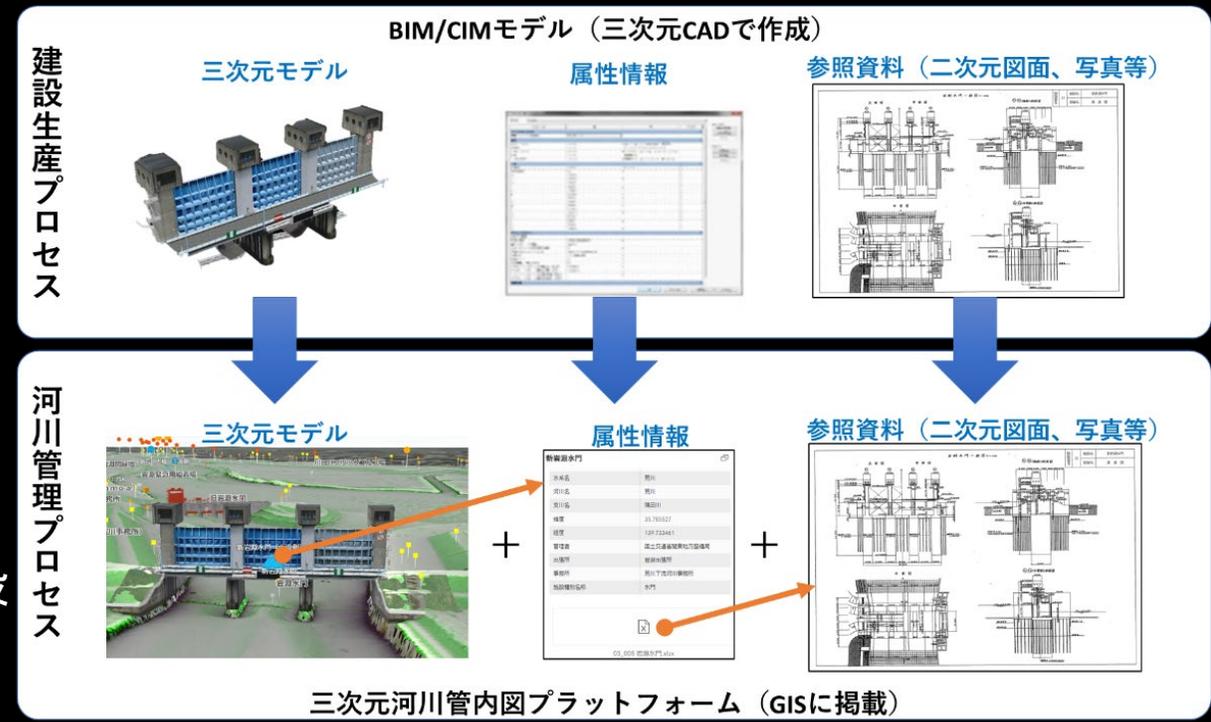
- 各工事プロジェクトにおけるBIM/CIMモデルはA.P.とする。
- 三次元河川管内図プラットフォームで活用するときはT.P.とする。
- 建設プロセスのなかで作成したBIM/CIMモデルや台帳データは三次元河川管内図プラットフォームに取り込む、台帳データを管理していく。

(1) BIM/CIMにおけるT.P.とA.P.

・荒川下流管内では当初から「A.P.(荒川工事基準面)」を基本として工事を実施しており、工事測量の基準点となる距離標杭の点の記、過去の工事完成図、洪水の水位記録など、様々なデータがA.P.を基準としている。このため、BIM/CIMモデルに関してもは「A.P.(荒川工事基準面)」で作成していく。

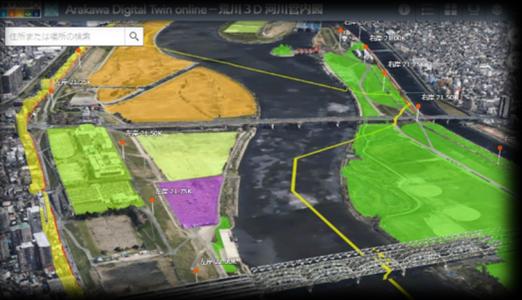
(2) 三次元河川管内図プラットフォームでの活用

今後施工される工事で、台帳データとして追加する河川管理施設については、三次元河川管内図プラットフォームに当該施設のBIM/CIMモデルを取り込み、三次元モデル、属性情報、参照資料として台帳データを作成していく。



5. オープンデータ 基本的な考え方(案)~

- あらゆる関係者のDXのためには、3Dビューアで視認できるだけでなく、機械判読に適したデータ形式でオープンデータを推進していく。
- データは二次利用可能なルールで公開する。クレジットを表示することで、改変、二次利用を許可。



これまで
3Dビューアでの公開

- ・荒川下流GISオープンデータポータル=荒川下流河川事務所とユーザーをつなぐHubの役割
- ・ユーザー側のGISソフトウェアで編集が可能なGISデータを公開
- ・Web API(Application Programming Interface)で連携が可能

機械判読に適したデータ形式での公開

- ・河川管理の効率化・高度化
- ・建設生産性向上
- ・まちづくりと防災
- ・河川空間の利便性向上
- ・研究と学習の支援



5. オープンデータ データ形式

- 非独占の(標準化された)形式で公開されているデータ形式(★3)の公開を目指していく。
- 業務及び工事の成果品のデータ形式は表中の物を基本とする。

	★1	★2	★3
GIS データ	PDF 等	Shapefile 等	CSV、KML GeoJSON 等
三次元点 群データ	.rcp 等		.las、.txt、.xyz 等
CAD データ	PDF 等	DWG FBX 等	SXF(P21)、DXF LandXML、IFC 等
表形式 データ	PDF 等		CSV Office Open XML 形式(.xlsx)等
文書形式 データ	PDF 等		CSV Office Open XML 形式(.pptx、docx)等
画像・動画 形式データ	PDF、JPEG MPEG4、GeoTIFF 等		

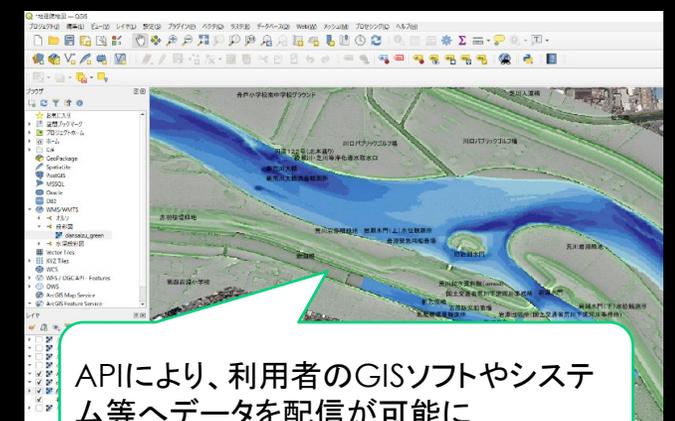
5. オープンデータ 公開方式

- 「荒川下流GISオープンデータポータル」において各種データをダウンロード方式及びAPIによりGeoJSON等データを配信する。

(1) 荒川3D河川管内図

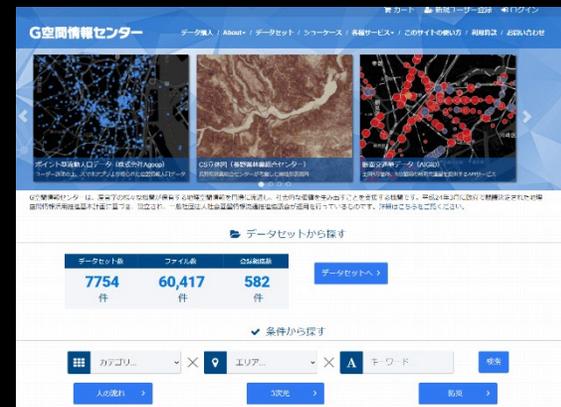
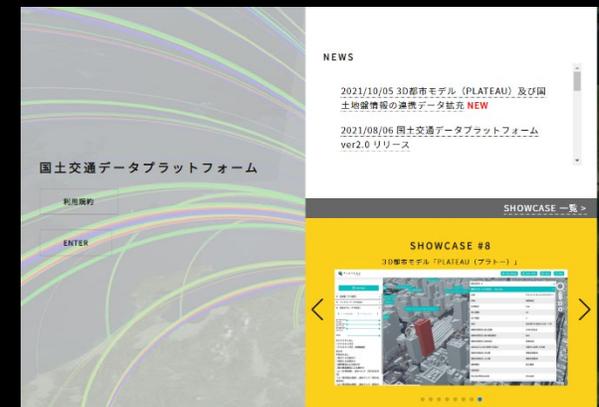


(2) 荒川下流GISオープンデータポータル (ダウンロード方式 & WebAPI配信)



APIにより、利用者のGISソフトやシステム等へデータを配信が可能に

(3) オープンデータ・プラットフォームとの連携



国土交通省データプラットフォーム

G空間情報センター

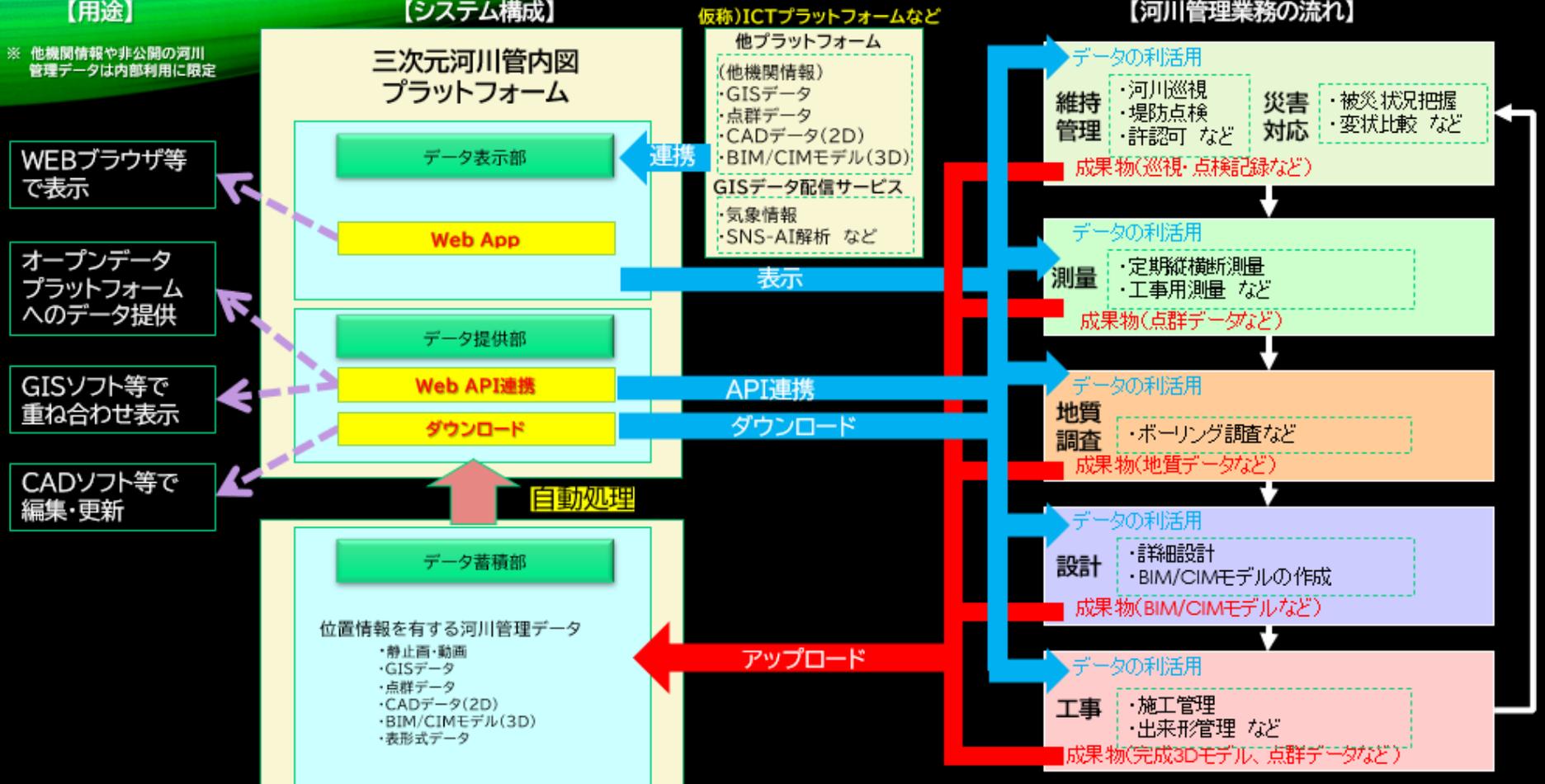
DATA GO.JP(デジタル庁)

東京都オープンデータカタログサイト

6. デジタルツイン実現のためのシステム構築(将来像)

- 維持管理→測量→地質調査→計画・設計→工事という日常業務に加え、非常時の災害対応における業務サイクルで整備されるデータを三次元河川管内図プラットフォームで一元化していく。
- 将来像としてデータ蓄積部とデータ提供部の自動処理が望ましい。

荒川下流の三次元河川管内図プラットフォーム(将来像)



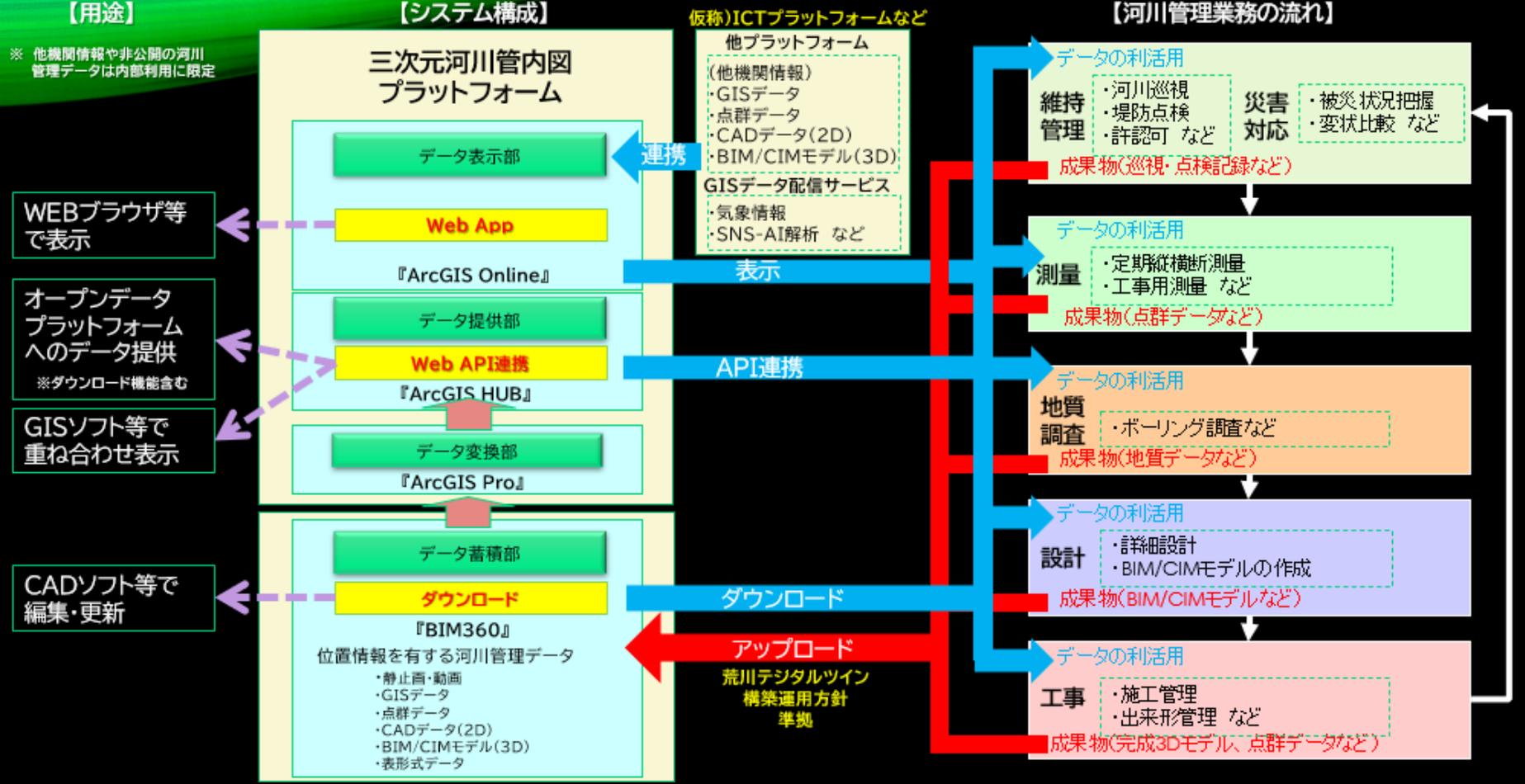
将来像

- GISデータ、BIM/CIMモデル、二次元CADなど位置情報を有するあらゆるデータを取り扱うことができる
- 河川管理データを蓄積できる(データ蓄積部)※他のPFに蓄積し、Web APIにより連携することも視野に入れる。
- Web API連携で、河川管理データをGISソフト等で重ね合わせ表示ができる(データ提供部)
- 河川管理データをダウンロードし、CADソフト等で編集・更新できる(データ提供部)
- Webブラウザ上で三次元的に表示できる(データ表示部)
- データ蓄積部にアップロードされたBIM/CIMモデル等を自動的に取り込める。
- 他のPFやGISデータ配信サービスと連携できる。

6. デジタルツイン実現のためのシステム構築(当面)

- 当面は既存のサービスを活用して、三次元河川管内図プラットフォームを構築し、課題解決に向けた検討を行っていく。

荒川下流の三次元河川管内図プラットフォーム(当面の姿)

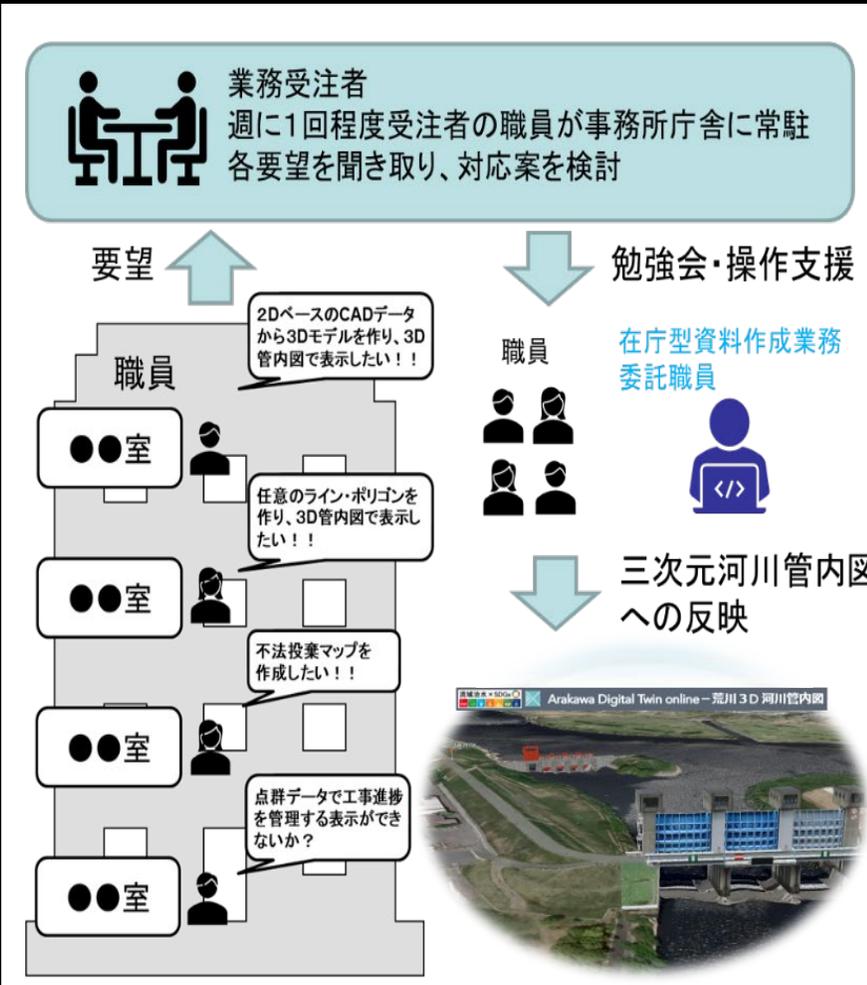


- 現状の問題**
(現状と将来像とのギャップ)
- □官民相互アクセス可能な三次元河川管内図プラットフォームが未構築。
 - □データ蓄積部にアップロードしてもデータ提供部とデータ表示部に自動的に反映されない(パソコン上でデータ変換のための手作業が必要)。

- 当面の姿における課題**
- BIM/CIMとGISの自動連携
 - 他のプラットフォームとの連携 (ICTプラットフォーム等)
 - GIS配信サービスの活用
 - GISソフトとのAPI連携の検証
 - 河川管理データに対する位置情報付与の徹底

7. デジタルツイン実現のための人材育成

- 事務所職員と在庁型業務委託職員が継続的に勉強する機会を設ける。
- 荒川DX勉強会を定期的 to 開催し、官民の垣根を越えて関係者とともにデジタル技術とデータの活用方法を学んでいく。



内部勉強会等の開催実績

R3.5.21	荒川DX内部勉強会
R3.6.17	3D河川管内図説明会
R3.7.15	公開用3D河川管内図に関する説明会
R3.7.28	Autodesk社によるBIM/CIM説明会
R3.11.10	公開用3D河川管内図 操作説明会、活用事例紹介
R3.11.24	内部閲覧用3D河川管内図 操作説明会
R3.12.14	Autodesk製品操作説明会
その他	受注者職員の在庁日数 19日



8. おわりに

- デジタル技術の活用には、アジャイル開発の手法が重要。
- 今後も運用方針の見直し等もアジャイル開発を取り入れて見直していく。

アジャイル開発とは

- アジャイル(俊敏な)開発とは、仕様や設計の変更が当然あるという前提に立ち、初めから厳密な仕様は決めず、おおよその仕様だけで細かい反復開発を開始し、小単位での「実装→テスト実行」を繰り返し、徐々に開発を進めていく手法。
- 荒川3D河川管内図の検討や公開にあたっては、荒川DX勉強会を通じ、機能を追加実装・利用のサイクル繰り返すことで河川管理者、関係者ともに理解を深めてきた。

2030年に向けて明るい未来を切り開いていくためには、日本の政策立案・実行プロセスにイノベーションが必要である。

具体的には、

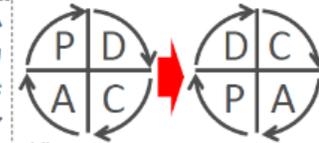
- 1 まず小さくスタートさせる
- 2 失敗を管理する
- 3 実行を踏まえ、手法に加えゴールすらもこまめに設定・見直す
- 4 これらを素早く繰り返す

というプロセス(「DCAPを通じたアジャイルな政策実行」)を通じて、これらを導入していく必要がある。

行政を変える **政策ベンチャー 2030**

⑦「後追いの政策」から「アジャイル開発する政策」へ

▶ 変化が早く、また、世界のどの国も経験したことのない状況に、「誤りのないことを前提とする政策」が原理的に存在しえないことが共通認識となり、失敗することを恐れず、「素早く小さい誤りを重ね、学習し続ける(アジャイル)政策」が指向されるように。



例) Plan Do Check Act
→ Do Check Adjust Plan

※アジャイル(俊敏な)開発とは、仕様や設計の変更が当然あるという前提に立ち、初めから厳密な仕様は決めず、おおよその仕様だけで細かい反復開発を開始し、小単位での「実装→テスト実行」を繰り返し、徐々に開発を進めていく手法

新しい施策に挑戦したい!

なぜいやるのか? いやっている〇〇で十分なのか? ゴールまでの戦略は? 全体費用の積算は? いつまでやるのか? 海外では上手くいっているのか? 国がやらないといけないのか? 世の中のニーズは十分か? ...

少しやってみて、実際の効果を検証してみます!

プランを再検討します ...

- 他国の成功事例を待つか、「喫緊の課題」になるまで待つことを強いられる
- 「世界が初めて出会う課題」に対処できない

まず小さくスタートさせ、失敗をも管理し、ゴールすらもこまめに設定、見直ししながらアジャイルで進める

- 「世界が初めて出会う課題」に対処可能

9. 荒川DX勉強会(令和4年6月)

開催状況

2021年(令和3年)	4月14日	第1回開催
2021年(令和3年)	7月5日	第2回開催
2021年(令和3年)	11月1日	第3回開催
2022年(令和4年)	3月8日	第4回開催
2022年(令和4年)	6月7日	第5回開催

メンバー

- 設計関係
 - 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 八千代エンジニアリング株式会社 山本 一浩
 - 日本工営株式会社 佐藤 隆洋
- 測量関係
 - 一般社団法人 東京都測量設計業協会 株式会社パスコ 矢尾板 啓
 - 一般社団法人 埼玉県測量設計業協会 細沼 宏司
- 地質関係
 - 一般社団法人 全国地質調査業協会連合会 須見 徹太郎
- 施工関係
 - 一般社団法人 日本建設業連合会 株式会社大林組 杉浦 伸哉
 - 一般社団法人 東京建設業協会 株式会社大本組 浅賀 泰夫
 - 一般社団法人 埼玉県建設業協会 中原建設株式会社 高橋 章
- 道路管理者
 - 東京国道事務所 副所長 上田 信也、管理第二課長 田中 英雄
 - 首都高速道路株式会社 保全・交通部 点検・補修推進室
 - 点検推進課 担当課長 吉崎 龍太郎
- 鉄道管理者
 - 京成電鉄株式会社 建設部建設課長 加藤 誉夫
- 河川専門家
 - 東京都立大学 都市環境学部 教授 横山 勝英
 - 公益財団法人 リバーフロント研究所 主席研究員 中村 圭吾
- データ専門家
 - 筑波大学 システム情報系 准教授 亀田 敏弘
- 事務局
 - 荒川下流河川事務所(河川管理者) 事務所長 早川 潤
- オブザーバ
 - 荒川調整池工事事務所
 - 荒川上流河川事務所
 - 大宮国道事務所
 - 東京都建設局河川部
 - 埼玉県県土整備部
 - 公益財団法人 河川財団



令和3年4月14日 第1回開催状況

10. 別添

- 持続可能なデジタルツインを実現するため、業務受注者及び工事受注者へ要求する具体的な事項を「荒川デジタルツイン構築のためのリクワイヤメント」で定め、令和4年7月1日から適用する。
- 円滑なBIM/CIMモデルに関する協議を行うため、運用方針の考え方を反映した「BIM/CIMモデル作成 事前協議・引継書シート(荒川下流河川事務所版)」を活用していく。

荒川デジタルツイン構築のためのリクワイヤメント

- 共通編、測量編、地質調査編、設計編、工事編の5つの構成。
- 『荒川デジタルツイン構築運用方針』で示したデジタルツイン構築のために、発注者が受注者に求める必要な事項をとりまとめたリクワイヤメント。
- 本リクワイヤメントに記載のない事項は共通仕様書、特記仕様書による。

荒川デジタルツイン構築のためのリクワイヤメント

共通編

1. 本要求書の位置づけ

『荒川デジタルツイン構築のためのリクワイヤメント共通編(以下、「本要求書」という。)]は、『荒川デジタルツイン構築運用方針(令和4年6月)]で示したデジタルツイン構築のために、発注者が受注者に求める必要な事項をとりまとめたリクワイヤメントである。業務の実施のあたり、本要求事項に記載のない事項は共通仕様書、特記仕様書によるものとする

2. 適用

本要求書は、令和4年7月1日以降に荒川下流河川事務所が公告した業務及び工事に適用する。

3. 用語の定義

用語の定義については、『荒川デジタルツイン構築運用方針(令和4年6月)]を参照すること。

4. 単位及び座標系

デジタルツイン構築に必要なデータの単位及び座標系は以下のとおり定義する。

4.1 単位

単位をm(メートル)に統一する。

4.2 座標系(水平)

水平座標系の座子を「世界測地系(日本測地系2011)」とし、水平座標系の「平面直角座標系」とする。

4.3 座標系(鉛直)

鉛直座標系の座子である基準水準面を「A.P.(荒川工事基準面)」で実測し、BIM/CIMモデルは「T.A.P.(荒川工事基準面)」を基準水準面として作成する。参照情報である二次元平面図等で高さ表記する場合は「A.P.(荒川工事基準面)」で表記する。

なお、都市空間と一体で活用されるべき三次元河川管内図プラットフォームは、「T.P.(東京地平均海面)」を高さの基準面としてすることに留意すること。

5. 成果品に対する要求事項

業務及び工事の成果品を作成するにあたっては、別紙の分類フローにより位置情報を付与することとし、そのオリジナルデータで成果品として納品する。

BIM/CIMモデル作成 事前協議・引継書シート(荒川下流河川事務所版)

- BIM/CIM活用業務・工事の場合に適用する。
- BIM/CIM活用業務・工事において、BIM/CIMモデルを有効に引継ぎ、利用するための様式。

別紙

BIM/CIMモデル作成 事前協議・引継書シート【荒川下流河川事務所版】

管橋名・事務所名 関東地方整備局 荒川下流河川事務所
事業名等※1 ※事業概要に掲載されている事業名を記入

分類	※1	測量		地質調査		経路設計		施工	
		事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時
基本情報		令和1年8月1日	令和1年12月25日	令和1年10月1日	令和2年2月28日	令和2年2月1日	令和3年3月31日	令和3年1月1日	令和4年2月28日
業務/工事名		△△地区測量業務	△△地区測量業務	△△地区測量業務	△△地区測量業務	●●建設経路設計	●●建設経路設計	●●建設工事	●●建設工事
工期		令和1年9月1日～令和1年12月25日	令和1年9月1日～令和1年12月25日	令和1年10月1日～令和1年12月28日	令和1年10月1日～令和1年12月28日	令和2年3月1日～令和2年3月31日	令和2年3月1日～令和2年3月31日	令和3年10月1日～令和3年10月31日	令和3年10月1日～令和3年10月31日
発注者	担当課	河川治水推進室	河川治水推進室	河川治水推進室	河川治水推進室	河川治水推進室	河川治水推進室	河川治水推進室	河川治水推進室
器具		AAA	AAA	AAA	AAA	CCC	CCC	CCC	CCC
受注者	会社名	〇〇測量株式会社	〇〇測量株式会社	××地質(株)	××地質(株)	(株)△△コンサルタント	(株)△△コンサルタント	JV企業体(建設会社、設備会社)	JV企業体(建設会社、設備会社)
	社章	XXXX	XXXX	YYYY	YYYY	YYYY	YYYY	ZZZ	ZZZ
経路参照系	点名	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)	JGD2011.AP/9(X,Y,H)
公共基準点(A) ※点番号様式等	点名	経路参照1:50						10A61	
	座標	8999999						8999932	
	等級	3級						3級	
	測量年月日(成理年)	2022/1/1						2013/4/25	
	X座標値(m)	8999999						-33870.339	
公共基準点(B) ※点番号様式等	Y座標値(m)	8999999						-7413.511	
	座高(m) AP							7.409	
	点名							10A58	
	座標	8999929						8999929	
	等級	3級						3級	
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	測量年月日(成理年)							2013/4/25	
	X座標値(m)							-33870.245	
	Y座標値(m)							-7414.359	
	座高(m) AP							15.088	
	備考								
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	既存地及び地物の三次元データ作成			既存地及び地物の三次元データ作成					
	数値地盤解析・検討			数値地盤解析・検討					
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	数値地盤解析・検討			数値地盤解析・検討					
	数量計算			数量計算					
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	地盤(地質)データ確認			地盤(地質)データ確認					
	協議・説明書の合意形成資料作成			協議・説明書の合意形成資料作成					
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	数量計算			数量計算					
	数量計算			数量計算					
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	協議・説明書の合意形成資料作成			協議・説明書の合意形成資料作成					
	数量計算			数量計算					
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	協議・説明書の合意形成資料作成			協議・説明書の合意形成資料作成					
	数量計算			数量計算					
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)※BIM/CIMのリクワイヤメント	協議・説明書の合意形成資料作成			協議・説明書の合意形成資料作成					
	数量計算			数量計算					